

18 PETRU BOGDAN



CHIMIE ȘI MINERALOGIE

CLASA 4^A



EDITURA „CARTEA ROMÂNEASCĂ” BUCUREȘTI

INTRODUCERE.

Omul a căpătat și capătă cunoștință despre lucrurile cari îl înconjoară prin mijlocirea simțurilor.

Dacă lăsăm la o parte plantele și animalele, cari se studiază în științele naturale (botanică și zoologie), s'a văzut că avem încă un imens domeniu de studiat, alcătuit din aer, apă și scoarța globului pământesc.

Fără aer viața nu este posibilă.

Transporturile de la o țară la alta, de la un oraș la altul se fac mai ușor pe apă și de când se ține minte marea „pe micșătoarele cărări, corăbii negre duce”.

În timpul nostru comunicațiile se fac și prin aer cu ajutorul aeroplanelor cari străbat văzduhul cu repeziune și la înălțimi la cari oamenii dinainte de noi nu se puteau gândi.

De pământ oamenii s'au folosit din cele mai vechi timpuri, la agricultură. Pământul arat și semănat de om, i-au dat cerealele, legumele, verdețurile. Pământul i-a pus la dispoziție pășuni pentru turme. Pădurile, cu copacii lor, a căror vârfuri se înalță semeț spre cer și a căror rădăcini ajung până în „împărăția morților” au pus la îndemâna omului lemnul pentru construcții de case, de căruți, de corăbii, pentru foc... Omul se trudea numai să întindă mâna și să iee, căci multe din lucrurile, de cari avea nevoie, le găsea gata în apropierea lui.

Dar pământul a mai ajutat pe om și în alt chip. Din pământ a putut scoate piatra pentru construcții și șosele,

apoi sare, petrol, gaz metan, aur, argint, cari se găsesc gata formate fără altă muncă, decât acea trebuitoare ca să le extragă și să se folosească de dinsele, fie direct, fie după transformări în fabrici. Astfel omul a fabricat sticla, cărămida, obiecte de faianță, porțelan ori oale de tot felul.

Prin studierea naturii, omul a ajuns să o cunoască, iar prin agerimea lui, prin puterea de născocire și prin muncă a știut să fabrice lucruri, cari te uimesc și de cari avea nevoie pentru a-și ușura traiul.

Dar dacă natura ajută în chipul acesta pe om, sunt și cazuri când îi strică. Cutremururile de pământ, erupțiile viforoase, inundațiile, bolile de tot felul strică omului, de multe ori până la nimicire.

Se pune atunci o dublă problemă pentru mintea omenească : 1) să caute în natură tot ce i-ar putea folosi ; 2) să caute să stăpânească dezlănțuirea cataclismelor pricinuitoare de stricăciuni și pustieri.

De aci se vede folosul ce-l poate avea omul din studiul pământului, apei și aerului. Aceste studii se fac în geologie, mineralogie, fizică și chimie.

MATERIE-FENOMENE.

Să considerăm obiectele următoare : pahar, sticlă, butelie, diferite geamuri, apoi diferite vase pentru laborator, ca baloane, etc. zicem că toate sunt făcute din *sticlă*. Tot așa un poloboc (butoiu), un baston, grinzi, scânduri, șindrilă zicem că toate sunt făcute din *lemn*.

Sticla este *materia*, din care facem diferite obiecte; din *materia* lemn, facem altă serie de obiecte. Tot așa avem numeroase obiecte de *argint* (icoane, lanțuri, capace de ceasornice de buzunar, linguri, lingurițe), ori obiecte de *aur* (brățări, cercei, inele, lanțuri, pahare. *Sticla*, *lemnul*, *argintul*, *aurul* sunt materii, din cari omul confectionează *obiecte*, cari se deosebesc prin formă, mărime. În loc de cuvântul *obiecte*, vom întrebuința, în cele ce urmează, cuvântul *corpuri* pentru părțile de materie de formă și mărime variabile, ce le întâlnim la fiecare pas; paharul, buteliile, geamul, etc. sunt *corpuri* făcute din sticlă, inelul, paharul, bijuteria, *corpuri* făcute din argint sau aur. Se vede că putem face o clasificare a corpurilor, după materia, din care ele sunt făcute.

Mai constatăm că în jurul nostru se întâmplă diferite schimbări cu corpurile. Acestor schimbări li se dă numele de *fenomene*.

Când trecem un curent electric printr'un fir de *platină*, acesta se *înroșește*: a avut loc o *schimbare*, dar *platina* a rămas tot *platină*, materia nu s'a schimbat.

Când din scânduri facem o ladă, scândurile au suferit schimbări, dar lemnul a rămas tot lemn. Când deviem lumina albă printr'o prismă și o discompunem în colori, sticla prisme a rămas tot sticlă. Știm că fenomene de felul acesta, când materia rămâne aceeași, se numesc *fenomene fizice*.

Când însă *lemnul* arde, obținem *cenușă*. În lemn este un fel de materie, cenușa este formată din altă materie, deosebită de a lemnului.

Când din *lemn* oamenii fac *mangal*, am plecat dela materia *lemn* și am obținut altă materie, *mangalul*. Când mustul fierbe toamna, se prefăce în vin, când laptele se înăcrește, avem iarăși o schimbare a unei materii (lapte dulce) în alta (laptele înăcrit).

Experiență : Incălzim într'o *prubetă* pulbere de zahăr : se obține un *corp negru*, cărbunele din zahăr.

În toate aceste cazuri are loc o *schimbare de materie*. Fenomenele cari se fac cu schimbare de materie se numesc *fenomene chimice*. Cu studiul lor se ocupă *chimia*.

În lista corpurilor avem aerul și apa, precum și numeroase corpuri extrase de oameni din pământ. Între corpurile extrase din pământ avem unele, caracterizate printr'un *luciu* special, precum și prin proprietatea ce o au de a conduce căldura și electricitatea. Aceste corpuri se numesc *metale*. Dăm aci principalele proprietăți a câtorva *metale*.

METALE

Aurul este corp solid, galben, strălucitor. Se topește la 1035°.

Argintul. Solid, alb, strălucitor. Din el se fac numeroase obiecte. Temperatura de topire 954°.

Mercurul. Lichid, strălucitor, culoare albă-cenușie.

Platina. Solidă, Din ea se fac fire, foi, creuset, capsule, întrebuințate în laborator.

Ferul. Solid, strălucitor, de culoare albă-cenușie. Se topește cam pe la 1500°. Maleabil, ductil.

Aceste metale se găsesc în pământ; omul trebuie numai să le scoată și să le separe de corpurile cu cari sunt amestecate.

Din corpurile din pământ, oamenii prin diferite operații chimice, au reușit să mai extragă și alte metale, precum :

Zincul. Solid, strălucitor alb-albăstrui. Punct de topire 412°.

Staniu sau cositor. Alb. Punct topire 235°.

Plumbul. Solid, greu. Proaspăt tăiat este strălucitor. Punctul de topire 335°.

Cupru sau aramă. Solid, roșietic. Se topește la 1050°.

Magneziu. Solid, alb-cenușiu. Il avem în fire, pulbere.

Potasiul. Strălucitor, moale; poate fi tăiat cu cuțitul. Se topește la 62°,5. Se ține în flacoane de sticlă sub petrol.

Sodiul. Solid, moale; poate fi tăiat cu cuțitul. Este ținut și el sub petrol.

În afară de metale, oamenii au mai găsit în pământ *Sulful* (pucioasa). Solid, galben, fără strălucire. Este rău conducător de electricitate și de aceea este întrebuințat ca izolator pentru electricitate. Prin frecare sulful se electrizează.

Fosfor. Din oase oamenii au reușit să extragă un corp solid, gălbui; îl avem în bastoane ținute sub apă. Este moale, poate fi tăiat cu cuțitul; se aprinde ușor. Acest corp, întrebuințat la fabricarea chibriturilor este *fosforul*. Sulful și fosforul nu sunt metale.

Vom studia aceste diferite corpuri. Vom începe cu aerul.

A E R U L.

Este corpul gazos, care înconjoară pământul constituind atmosfera. Deși în zilnic contact cu aerul, oamenii nu l-au cunoscut bine, decât începând de acum vre'o 150 de ani.

Numeroase corpuri ard în aer, dând cenușă. Din lemn, hârtie avem cenușă. Multe metale sunt strălucitoare numai când sunt proaspăt tăiate; altele își păstrează strălucirea în aer mai multă vreme. Argintul, aurul, platina rămân strălucitoare chiar dacă le încălzim. Se zice că sunt metale nobile.

Mercurul încălzit în aer, începe a fierbe la 360° . Dacă îl ținem în aer mai multe zile la o temperatură de 350° observăm că la suprafața lui se formează o pulbere roșie; corpul acesta roș îl numim acum *oxid roș de Mercur*. Dacă mercurul nu-i încălzit, își păstrează și el strălucirea la temperatura ordinară mai multă vreme.

Încălzind o bucată de Magneziu în aer, ea arde cu lumină vie și dă un corp alb numit *oxid de magneziu*.

Tot așa încălzind pilitura de fier pe o hârtie de asbest, ea se înroșește întâi, apoi la răcire dă un oxid de fier, de culoare neagră. O foaie de Cu încălzită în aer se înegrește, dând oxid de cupru.

Ferul, zincul, staniul, plumbul, cuprul, sodiul, magneziul se numesc metale *nenobile*, pentru că la încălzire aerul le atacă, transformându-le în *oxizi*. Acum 150 de ani, oamenii nu întrebuițau cuvântul oxid, ci pe acel de *cenușă* metalelor. Transformarea metalelor în *oxizi* o numim *oxidare*. Sodiul, Potasiul se oxidează repede chiar la temperatura ordinară. Tăind o bucățiță de Potasiu ori Sodiul, tăetura proaspătă arată strălucire metalică, care în aer se pierde imediat. Curățind o bucățiță de plumb, suprafața arată strălucire, care se pierde încetul cu încetul.

Experiență: Să punem pilitură de fier pe o hârtie de asbest și să o cântărim. Apoi s'o încălzim timp de 10—20 minute pe un trepied (suport cu 3 picioare, pirostii).

Vom constata că o dată cu oxidarea ferului *greutatea a crescut*.

Mai putem face experiența cu un magnet mic în formă de potcoavă, atârnat la o balanță sensibilă; ¶ (Fig. 1) echilibrăm balanța și apropiem o flacără; pilitura arde.

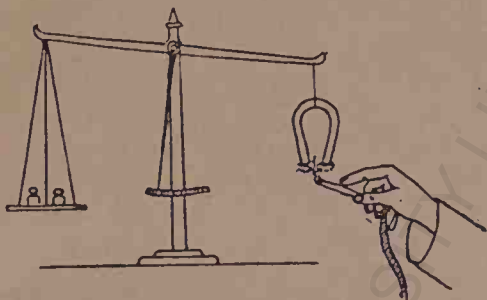


Fig. 1

Se constată că pilitura a devenit mai grea. S'a observat creșterea de greutate și la oxidarea Magneziului. Se încălzește 1 gr. Mg. (bandă) într'un creuset de porțelan



Fig. 2

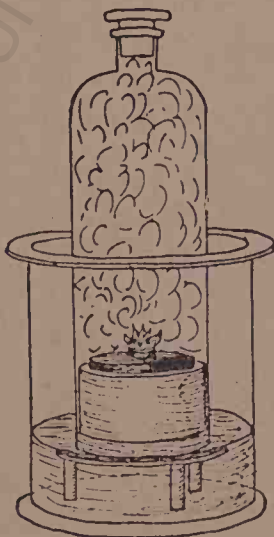


Fig. 3

cântărit. După ardere cântărim din nou. De asemenea cu Pb. Sn. Zink. Scoatem de aici încheerea : în oxidare

În aer, metalele iau o parte din aer și o alipesc. La aceeași concluzie conduce și arderea unei lumânări ori a unei bucăți de fosfor, în volum limitat de aer.

Experiența : *Lumânarea care suge (Philon, citat de Heron, în cartea Pneumatica anul 100 după Hristos). Peste o lumânare aprinsă, (Fig. 2), se pune un balon de sticlă B, așa ca gura să vie sub nivelul apei din vasul C. După câțva timp, lumânarea se stinge și o coloană de apă se ridică în sus. O parte din aer a fost deci întrebuințată la arderea lumânării. Aerul rămas în balon nu mai întreține arderea, căci lumânarea s'a stins.*

Experiență : *Într'un vas cu apă se pune un trepied potrivit. Pe acesta este așezat un clopot de sticlă prevăzut cu o tubulură la partea de sus. (Fig. 3). Pe apă plutește o capsulă mică, făcută din tablă de aramă, a cărei margini au fost îndoită cu un clește. Se poate întrebuința și un disc de plută, pe care am pus o capsulă mică de porțelan. În capsulă se pune o bucățică de fosfor. Prin tubulura de sus introducem o vargă metalică*



Fig. 4

(ori un baston de sticlă) cu un capăt încălzit într'o flacăară, și atingem fosforul, care se aprinde. Astupăm repede cu un dop de plută. Se dezvoltă un fum alb abundent. Așteptăm ca fumul să se dizolve în apă și ca aerul din cilindru să se răcească. Constatăm :

1. Că apa s'a ridicat în cilindru. S'a consumat deci o parte din aer.

2. Că un chibrit aprins introdus în cilindru, după ce am scos dopul, *se stinge*. Aerul rămas nu mai întreține arderea.

Dacă dispunem de aparate, se poate arde sub un clopot și pilitură de fier fixată de polii unui magnet în formă de potcoavă; se aprinde pilitura cu o vargă de fier înroșită în foc.

Foarte elegant se execută experiența și sub forma

următoare. Imprăști în cinci părți volumul unui flacon de sticlă prin trăsături. (Fig. 4). Potrivim un dop prin care trece un tub cu robinet. În dop fixăm o andrea în jurul căreia înfășurăm în spirală o bandă de magneziu. Aprindem magneziul și-l introducem repede în flacon, fixând bine dopul. După răcire, răsturnăm vasul și punând capătul tubului în apă, întoarcem robinetul. Apa pătrunde în vasul răsturnat, ceea ce dovedește că o parte din aer a fost consumată prin ardere. Restul de aer nu mai întreține arderea. Volumul flaconului circa 1 litru, iar magneziul circa 0.5 gr.

Se pune 1 gr. de foaie de cositor făcută ghem într'un tub de sticlă, în *a*; în *b* este un slab dop de vată. În flacăra se trage sticla ca să aibă vârf *c*. (Fig. 5) Cântărim tubul. Il încălzim apoi cu precauțiune într'o flacăra a unui bec *Bunsen* ori *Teclu* până la roș închis. Se vede că staniul s'a transformat într'un oxid de culoare cenușie. Cântărim din nou și constatăm că greutatea nu s'a schimbat. Punem apoi tubul cu vârful sub apă și rupem vârful. Se constată că apa se ridică. Avem așa dovada că în oxidare Staniul s'a unit cu o parte din aer.

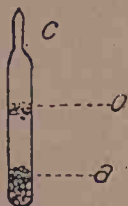


Fig. 5.

Experiențele acestea arată : 1) că atunci când un corp arde în aer, el se *unește* cu o *parte* din aer. Din această cauză *greutatea* metalului ars crește.

2. Că nu tot aerul servește la ardere, ci rămâne un rest în care corpurile nu mai pot arde. Prin urmare în aer avem cel puțin două corpuri gazoase : unul care servește la ardere și altul, în care corpurile nu pot arde.

Gazul din aer, în care corpurile nu pot arde și în care animalele nu pot trăi se numește *azot*.

S'a putut studia și corpul din aer, care servește la ardere. În acest scop se încălzește la 350° mai multă vreme mercur în aer. Se capătă *oxidul roș de Mercur*,

rezultat din unirea Mercurului cu gazul (din aer), care întreprinde arderea.

Experiență : Intr'o probetă făcută din sticlă *greu fuzibilă* (care se topește cu greu) se pune oxid roș de mercur. Gura probetei este prevăzută cu un *tub abductor* (tub de sticlă îndoit cum se arată în figură (Fig. 6).

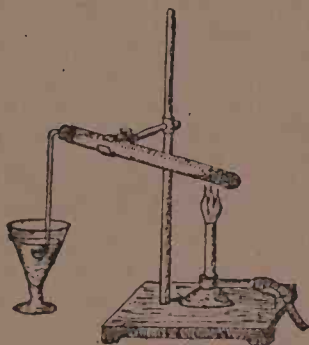


Fig. 6.

Peste capătul tubului abductor se așează o probetă plină cu apă.

Se încălzește prima probetă. Se observă că în probeta cealaltă se strânge un gaz. Când gazul a umplut-o, dăm probeta la o parte și prindem gaz în altă probetă.

În probete avem acum un gaz, în care un bețișor de lemn, a cărui flacără am stins-o, se aprinde din nou cu flacără. În loc de bețișor de lemn, ne putem servi și de un chibrit. Gazul cules în probete se numește *oxigen*. În același timp pe pereții reci ai probetei încălzite se observă o oglindă metalică, formată din picături de mercur. Se vede atunci că oxidul roș de mercur, prin încălzire s'a desfăcut în *mercur* și *oxigen*.

Putem arăta pe scurt în chipul următor schimbările ce le-am studiat :

La încălzirea mercurului în aer metalul unindu-se cu oxigenul a dat oxid.

Mercurul + Oxigenul = Oxid roș de Mercur.

La încălzirea oxidului roș de mercur avem :

Oxid roș de mercur = Mercur + Oxigen.

Experiențele precedente ne permit să tragem următoarele concluzii :

1. Aerul este format din cel puțin două corpuri gazoase pe cari le numim *Oxigen* și *azot*.

2. În oxidare, corpurile se unesc cu ozigenul, de aceea greutatea crește. Ele trec atunci în *oxizi*.

3. *Azotul* este un gaz, care nu întreține nici arderile nici viața.

OXIGENUL.

Când vrem să preparăm în laborator oxigen în cantități mai mari, ne servim de *clorat de potasiu*. Avem așa oxigen mai mult și mai eficient. Cloratul de potasiu este o substanță albă, solidă, cristalizată. O cantitate mică

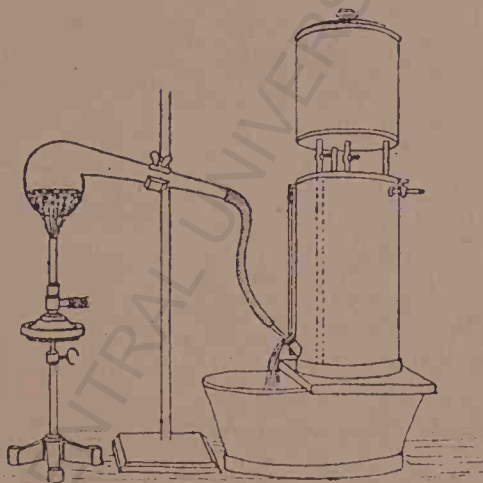


Fig. 7.

pusă într-o prubetă se topește la încălzire. Incălzind ceva mai tare se desvoltă buli gazease. Un bețișor de lemn cu capătul înroșit (după aprindere și stingerea flăcării) introdus în prubetă aproape de suprafața lichidului se aprinde. O bucățică de mangel, înroșită într-o flacără și aruncată peste lichid, joacă arzând cu vioiciune.

Peste cloratul de potasiu topit dacă turnăm pulbere de *pucioasă* (sulf pisat, floare de sulf, etc.) se vede că *pucioasa se aprinde*. Trebuie pus *foarte puțină* pulbere de sulf. Se vede deci că din clorat de potasiu putem avea oxigen.

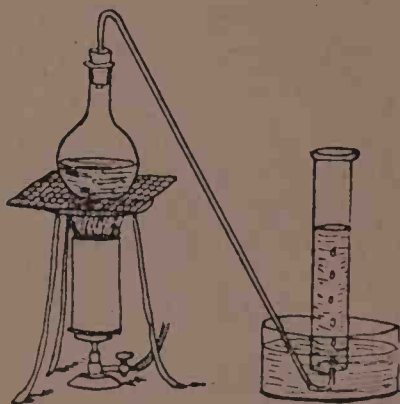


Fig. 7.

Pentru a prepara oxigenul se pune într'o retortă ori balon (Fig. 7) un amestec de 10 gr. clorat de potasiu și 5 gr. bioxid de Mangan pulverizat. Bioxidul de mangan trebuie să fie curat (este bine să fie pus

într'un creuzet de porțelan și încălzit puternic în prealabil pentru a distruge eventualele materii organice ce ar conține). Se pune retorta sau balonul fie pe bae de nisip sau pe pânză de asbest ori de sârmă. Se încălzește; oxigenul dezvoltat se prinde pe apă fie în probete, fie în cilindri de sticlă. Dacă este la îndemână un gazometru, (Fig. 8) prindem oxigenul în acest gazometru. Se constată că oxigenul este gaz incolor.

Experiențe cu oxigenul: 1) Într'o probetă cu oxigen se introduce un bastonaș de lemn (sau chibrit) cu capătul înroșit într'o flacăără. Lemnul se aprinde și arde cu flacăără.

2, Într'o linguriță de fer se pune sulf și se aprinde

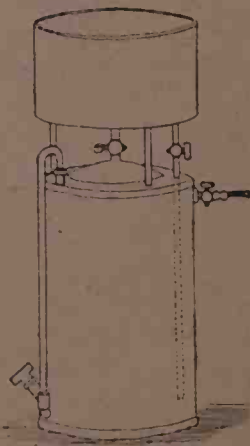


Fig. 8.

la o flacără, apoi se introduce repede în vasul cu oxigen. (Fig. 9) Sulful arde cu flacără albastră, mai tare decât în aer. Varga de fer trece printr'un capac de lemn ca în figură. Pe fundul vasului se lasă o pătură de apă.

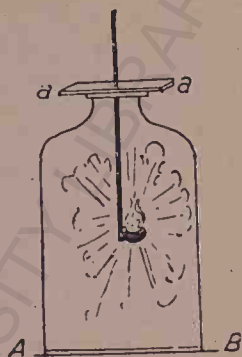


Fig. 9.

3. În acelaș fel se arde și fosfor în oxigen. Pentru variație indicăm că se poate face arderea și într'un balon cu fund lat. Coada de fer a linguriței trece acum printr'un dop de plută, tăiat lateral ca să poată comunica gazul din interior cu aerul atmosferic (Fig. 10).

Dacă se dispune arderea de sulf în balonul cu două

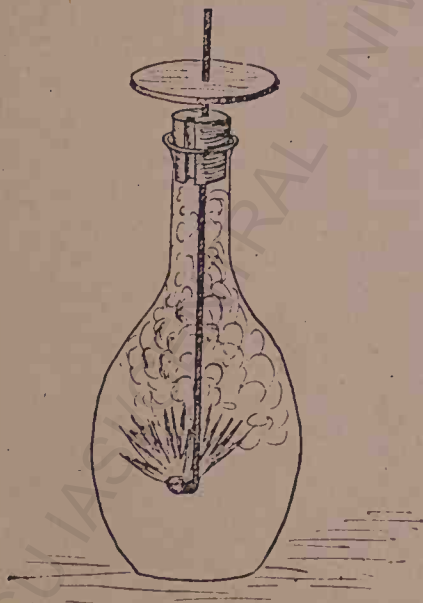


Fig. 10.



Fig. 11.

tubuluri fig. 11, se constată că pe când arde sulful, apa se ridică în sus prin tubulura C, care se află sub apă. Acum dopul din D este fără tăetură laterală.

4. Intr'un vas cu oxigen, pe fundul căruia este lăsată o pătură de apă, se arde o spirală de fier, la capătul căreia s'a pus o bucățiță de Mangal ori de iască aprinsă. Spirale de acestea se găsesc la ceasornicari; prin încălzirea în flacără ele își pierd elasticitatea și se pot ușor îndoi

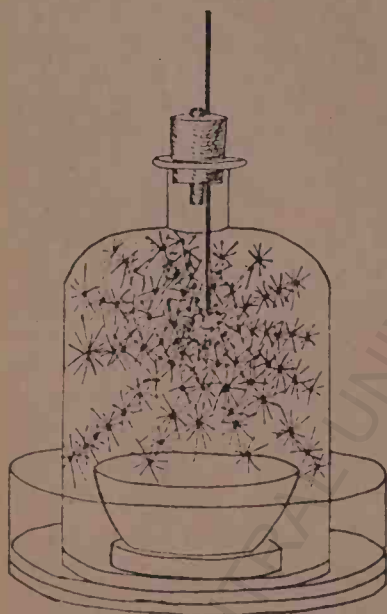


Fig. 12.

în spirală. Spirala arde în oxigen aruncând scântei în toate părțile (Fig. 12). În aer ea nu arde.

Din experiențele de mai sus se vede că în oxigen corpurile ard cu mai multă putere decât în aer.

Proprietățile oxizilor obținuți prin ardere în aer. Ardem în aer o bucățiță mică de sodiu, într'o capsulă de porțelan, pe care o ținem cu un clește de fier. Purtăm capsula într'o flacără, cu multă băgare de seamă (departe de elevi, sub

nișă). După ardere punem capsula într'un pahar cu apă. Oxidul de Sodiu se disolvă în apă. Împărțim lichidul în două părți, turnându-l în două pahare. În unul din pahare adăogăm *tinctură de turnesol* (i se mai zice și *tinctură de lacmus*). Vedem că apa s'a înălăbăstrit. În loc de *tinctură* lichidă putem întrebuința *hârtie roșă de turnesol* (*lacmus*). Hârtia se înălăbăstrește. În celălalt pahar punem o picătură sau două din o soluție alcoolică de *fenolftaleină*. Constatăm că lichidul capătă o culoare roșie intensă. Repetăm încercările acestea luând din laborator *apă de var*, soluție de *oxid*

de polasiu, soluție de amoniac. Toate înălbăstresc turnesolul și înroșesc fenolftaleina. Se zice că lichidele acestea au proprietăți *alcaline sau bazice*. Peste hârtia roșie de turnesol umedă, punem puțin oxid de magneziu solid, obținut prin arderea magneziului în aer. Acest oxid are culoarea albă și este insolubil în apă. După ce l-am pus pe hârtie de turnesol umedă, așteptăm câteva momente și apoi îndepărtăm oxidul. Pe hârtie rămâne o pată albastră în locul unde a fost oxidul.

Asta înseamnă că și oxidul de magneziu are reacție bazică (alcalină).

Ardem fosfor în aer, într'un cilindru la fundul căruia am lăsat o pătură de apă. Așteptăm ca fumul să dispară dizolvându-se în apă. Într'un alt vas cu pătură de apă la fund, ardem sulf în aer. Luăm apa din primul vas și o încercăm cu hârtie de turnesol albastră; constatăm că hârtia se înroșește. Acelaș lucru cu apa din vasul unde am ars sulful. În loc de hârtie putem întrebuința câteva picături de tinctură de turnesol, pe care am înălbăstrit-o cu câteva picături de soluție de oxid de sodiu, ori cu apă de var; tinctura acum își schimbă culoarea din albastru în roș. Despre lichidele cari înroșesc turnesolul, zicem că au proprietăți *acide*. Asemenea lichide lasă fenolftaleina necolorată; dacă adăogăm lichidele acide la lichidul cu fenolftaleină înroșit cu baze, se constată că lichidele acide îl decolorează. Încercăm în acelaș fel diferite lichide și constatăm că au proprietăți acide: soluțiile de acid clorhidric, azotic, acetic, sulfuric; de asemenea apa din sifoane, încărcată cu acid carbonic. Cum se vede: unele lichide înălbăstresc turnesolul și înroșesc fenolftaleina. Se zice că asemenea lichide au reacție *bazică sau alcalină*. Lichidele cari înroșesc turnesolul și decolorează fenolftaleina înroșită au reacție *acidă* sau proprietăți acide.

Există și lichide cari nu au acțiune, nici asupra turnesolului, nici asupra fenolftaleinei. Asemenea lichide,

cari nu-s nici acide și nici bazice, sunt cunoscute sub numele de lichide cu proprietăți *neutre*. Se mai întrebuințează pentru acest caz și expresiunea : *au reacție neutră*.

Oxizi obținuți prin ardere în oxigen.

Să încercăm acum cu turnesol, ori fenolftaleină, apa din vasele, în cari am ars fosfor și sulf în oxigen. Vom constata că are reacțiune acidă. Pe de altă parte rezultă din arderea fosforului fie în aer fie în oxigen, acelaș fum, adică acelaș oxid al fosforului, ca aspect și greutate. Identitatea celor doi oxizi de fosfor se arată și prin aceea, că dizolviți în apă, comunică apei aceleași proprietăți acide. Si la magneziu, constatăm că obținem acelaș oxid fie că ardem metalul în aer, ori în oxigen. Oxidul de magneziu obținut din 1 gr. de magneziu are aceiași greutate; are în ambele cazuri acelaș aspect de pulbere albă, insolubilă în apă, care lasă pată albastră pe hârtie umedă de turnesol.

Deoarece obținem acelaș oxid, fie că ardem un corp

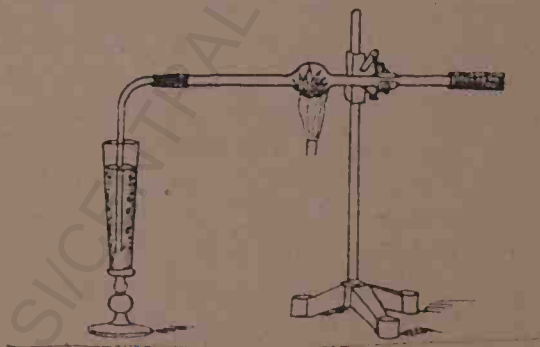


Fig. 13.

în aer ori în oxigen, avem o nouă dovadă, că în aer este oxigen.

Ardere de cărbune. Intr'un tub de sticlă, încălzit punem jăratec în C. (Fig. 13). Prin tub suflăm aer peste jăratec cu ajutorul unui suflător (suflai) de picior, ori

de la o pară de cauciuc; ori de la un gazometru. Corpurile gazoase, cari es, le trecem prin apă de var, pusă într'un pahar. Se constată că apa de var se tulbură. În ea se formează un corp alb, insolubil.

Se repetă experiența, trecând peste jăratec oxigen. Rezultatul este acelaș: apa de var, se tulbură.

În loc de apă de var se poate pune apă colorată albastru cu turnesol, sau roș cu fenolftaleină (cu foarte puțin oxid de sodiu). Gazurile colorează în roș soluția cu turnesol și decolorează pe cea cu fenolftaleină. Ce fel de oxid s'a format prin arderea cărbunelui în aer ori oxigen?

FENOMENE CHIMICE.

Arderea fosforului, sulfului, sodiului, metalelor, cărbunelui, etc. în aer sau în oxigen, a transformat aceste corpuri în oxizi, a căror materie este cu totul deosebită de a corpurilor dinainte de ardere.

Arderile sunt deci *fenomene chimice*.

Din cele precedente mai vedem că putem deosebi două feluri de fenomene chimice:

1. În ardere metalele se unesc cu oxigenul. Fenomenele chimice de felul acesta, cari se fac prin unirea a două corpuri se numesc *combinări chimice*. Corpul rezultat, în cazul nostru oxidul, se numește *combinație chimică*. Oxizii sunt deci *combinații* rezultate din *combinarea* (unirea) metalelor sau a altor corpuri (fosfor, sulf,) cu oxigenul.

2. Când am încălzit oxidul roș de mercur, am căpătat din el două corpuri: mercur și oxigen. Și acesta este un fenomen chimic; îl numim *discompunere chimică*. În exemplul citat am discompus oxidul roș de mercur prin ajutorul căldurei. Tot prin ajutorul căldurei am discompus cloratul de potasiu, când am preparat oxigenul.

Am văzut că putem separa corpurile și prin alte mijloace. Așa, când am ars fosfor în aer, am combinat oxigenul din aer cu fosforul, iar azotul a rămas liber. Am reușit așa printr-o ardere, care este un fenomen chimic, să preparăm azot din aer.

Vom vedea mai târziu, că putem face descompuneri chimice și cu ajutorul electricității.

Încercând să discompunem corpurile prin toate mijloacele, cari stau la dispoziția lor, oamenii au făcut și constatarea că unele corpuri nu mai pot fi discompuse în altele. Ori la câte încercări au supus oamenii aurul, din el n'au putut scoate prin discompunere alte corpuri. Tot așa oxigenul, azotul, sulful, fosforul, staniul, magneziul, etc., n'au mai putut fi discompuse. Ele suferă transformări chimice, dar acestea sunt numai combinații cu alte corpuri, dar niciodată discompuneri.

Corpurile, pe cari omul n'a reușit să le discompună în altele, se numesc *corpuri simple*, sau *elemente*.

Azotul, oxigenul, sulful, fosforul, sodiul, potasiul, fierul, aurul, argintul, etc., sunt corpuri simple. Oxizii sunt *corpuri compuse*. În chimie se studiază fenomenele chimice.

A P A.

În natură întâlnim apa în Oceane, mări, lacuri, fluvii, râuri, etc. izvoare.

Animalele și plantele conțin foarte multă apă. Ea se mai găsește în multe substanțe cristalizate. În atmosferă o găsim sub formă de nori; la poli și pe munții înalți sub formă de gheață, etc.

Uneori apa este tulbure. Pentru a o avea limpede o filtrăm.

Apa limpede conține multe substanțe solide în soluție. De asemenea găsim în apă dizolvit azot, oxigen, bioxid de carbon, pe cari le ia din aer. Pentru a se-

para apa de substanțele din soluție, o supunem distilării. Apa lichidă este încălzită până la fierbere într'un balon iar vaporii, sunt conduși printr'un refrigerent

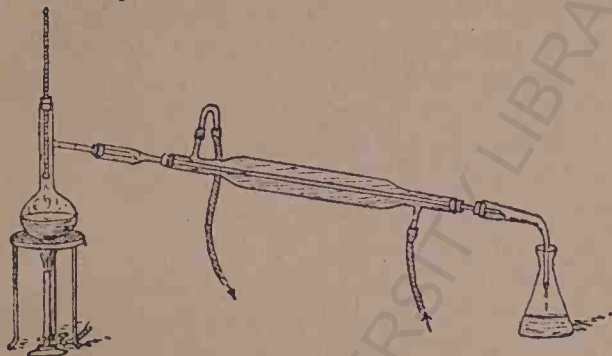


Fig. 14.

(Fig. 14). În flacon se strânge apa distilată. Putem căpăta cantități mari de apă distilată, dacă facem operația într'un aparat mai mare, (Fig. 15), numit *alambic*. Apa din fântâni, ori de izvoare, este întrebuințată ca apă de băut, dacă are gust bun, este limpede și nu conține bacterii, cari dau boale. Pentru orașe mari se aduce apa în cantitate mare fie din izvoare, fie din râuri, lacuri, etc., ea este supusă unor anumite tratamente de purificare. Ea este

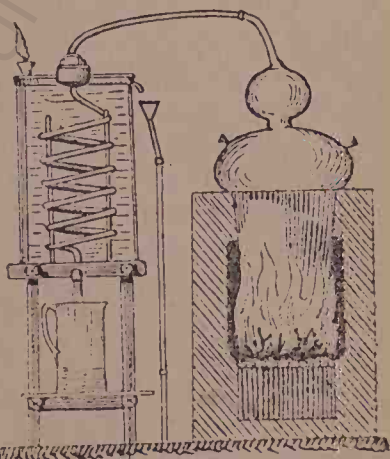


Fig. 15.

adusă prin conducte de apă, până în case. Uneori o filtrăm prin substanțe poroase (filtre *Chamberland*, etc.).

Ape cari isvorăsc din pământ și cari conțin în soluție substanțe solide și gazoase în cantități mai mari

se numesc ape minerale. De multe ori ele sunt întrebuințate la vindecarea boalelor. După natura substanțelor dizolvite avem:

1) ape sărate; 2) ape sulfuroase; 3) ape amare; 4) ape cu acid carbonic; 5) ape feruginoase.

Dacă temperatura apei este ceva mai ridicată, avem ape *termale*.

În țara noastră avem numeroase izvoare de ape minerale.

Astfel avem:

1. *Ape termale*: Mehadia 65°—Băile Herculane, Sîriu (Buzău) 30°—35°.

2. *Ape sărate*: Slănic, Oglinzi, Monteoru, Sovata, Turda, Uioara, Ocna Sibiului; conțin multă sare și cantități mari de alte corpuri. Ocnele Mari, Doftana, Lacul Sărat, Monteoru.

3. *Ape iodurate și bromurate*: Bazna, Govora, Vulcanu, Vizantea, Techirghiol.

4. *Ape sulfatate*: cu sulfat de sodiu și sulfat de magneziu: Băltătești, Breaza, Lacul Sărat.

5. *Ape feruginoase*: cu bicarbonat de fer: Strunga, Slănicul Moldovei, Corond, Valea Vinului.

6. *Ape sulfuroase*: Olănești, Călimănești, Pucioasa, Strunga, Vizantea. Când sunt reci au hidrogen sulfurat. Când sunt calde au sulfuri.

7. *Ape arsenicale*: Dorna.

8. *Ape alcaline*: Căciulata, Vâlcele, Borsec, Tușnad.

Compoziția apei.

Aciunea metalelor asupra apei. 1. *Experiență.* Într'un balon cu tub abductor (Fig. 16) încălzim apă distilată cu pulbere de magneziu. După câțva timp în probetă prindem un gaz fără culoare. Dacă apropiem de gura probei un chibrit aprins, gazul se aprinde cu o pocnitură slabă.

2. Ardere de magneziu în vapori de apă (Fig. 17). Apa din balon fierbe și vaporii esă prin tubul lateral în a cărei bulă s'apuso bandă de magneziu făcută ghem. Cu o lampă uscăm tubul așa ca vaporii să nu se mai condenseze. La capătul subțiat esă vaporii. Incălzim cu o lampă bula. La un moment dat Magneziul se aprinde în vaporii de apă și arde cu putere. Apropiiind

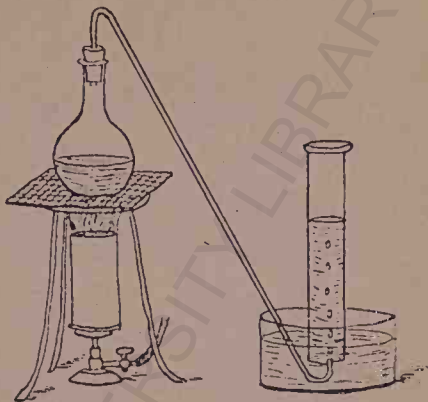


Fig. 16.

atunci lampa de capătul tubului cu bulă constatăm că acum esă un gaz, care arde..

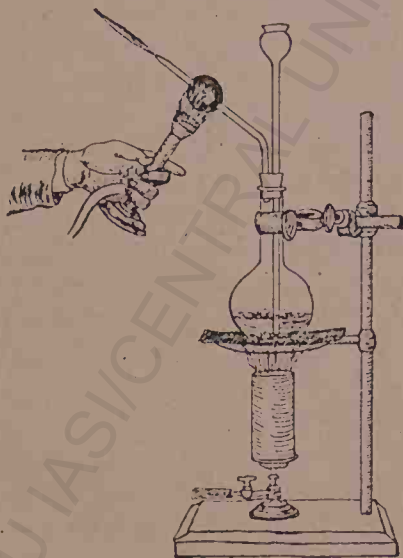


Fig. 17.

dau la încălzire oxid de magneziu și hidrogen. ceeace scrim :

apă + magneziu = oxid de magneziu + Hidrogen.

S'a dat acestui gaz numele de Hidrogen. In loc de tubul cu bulă se poate întrebuința un tub de sticlă, ca în figura 18. Se constată din experiențele de mai sus că magneziul s'a transformat în oxid de Magneziu, identic cu acel obținut prin arderea magneziului în aer ori oxigen.

Constatăm atunci că apa și magneziul

Oxigenul trebuitor formării oxidului a fost luat din apă; tot din apă a ieșit Hidrogenul. Atunci tragem

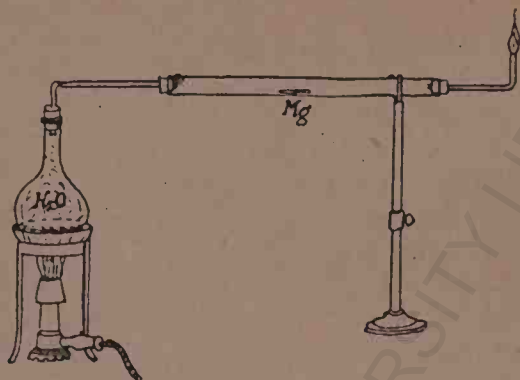


Fig. 18.

concluzia că apa este formată din Hidrogen și oxigen.

3. Acțiunea sodiului metalic asupra apei. Înfășurăm o bucățică mică de sodiu metalic într'o bucățică de pânză de sârmă uscată și o aruncăm într'un vas cu apă. Vedem că se ridică bule de gaz, pe care-l prindem într'o probetă cu apă, răsturnată cu gura în jos. Repetăm operația cu alte bucăți mici de sodiu învălit în bucățele de pânză metalică, până ce în probetă am prins destul gaz. Dacă-i dăm foc, gazul se aprinde cu o slabă pocnitură și arde. Acest gaz este Hidrogenul. Mai constatăm, cu fenoltaleina, că apa are acum *reacție bazică*. În apă avem deci oxid de sodiu. Sodiul metalic a luat de la apă oxigenul necesar. Se vede deci că sodiul metalic a discompus apa, s'a unit cu oxigenul și a format oxid de sodiu, iar Hidrogenul a fost pus în libertate.

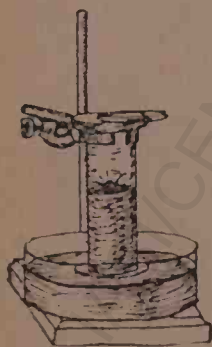


Fig. 19

Exact aceeași acțiune chimică are și potasiul.

Alteori cu un clește, ducem repede bucățica de sodiu sub o probetă largă plină cu apă și răsturnată; sodiul, mai ușor decât apa se ridică la nivelul apei, (fig. 19)

Experiența reușește bine, când în apă nu este dizolvit oxigenul din aer. Când este oxigen dizolvit, el esă din apă și în gaz avem acum și ceva oxigen, pe lângă Hidrogen. Vom vedea imediat că amestecul acesta este explosibil.

Acum putem explica fenomenele cari au loc, când aruncăm o bucățică mică de sodiu pe apă. Metalul sfârâie și se mișcă în toate părțile. Cu un chibrit putem da foc hidrogenului gazos. Dacă însă punem pe apă o foaie de hârtie de filtru și aruncăm bucățica (mică) de sodiu, atunci sodiul stă pe loc și la un moment dat apare deasupra ei o flacără gălbuie.

Când sodiul discompune apa se pune în libertate, atâta căldură, încât hidrogenul se poate aprinde în aer. Vaporii de sodiu colorează flacăra în galben.

Când aruncăm potasiu metalic (bucățica mică), se degaja atâta căldură, încât acum hidrogenul se aprinde, deși metalul se mișcă pe apă. Acum flacăra este colorată în violet prin vaporii de potasiu. Apa care a servit la aceste experiențe are reacție alcalină.

Cu ocazia aceasta facem cunoștința și cu alte numiri întrebuințate des în chimie. Când un corp se oxidează în aer ori oxigen, se zice că are loc o *reacție chimică* între corp și oxigen. În experiențele de mai sus am avut reacții chimice, între metalele *sodiu*, *potasiu*, etc. și apă. Reacțiile au început imediat ce am aruncat aceste metale pe apă. La magneziu reacția cu apa are loc la 100° sau la temperaturi mai ridicate de 100° .

HIDROGENUL.

Când vrem să preparăm cantități mai mari de Hidrogen, ne folosim de reacțiile chimice cari au loc între acidul clorhidric (ori sulfuric) și zinc metalic granulat. Ne servim de un aparat *Kipp* (Fig. 20). Punem zinc granulat în bula mijlocie B a aparatului *Kipp*. Prin deschiderea de sus de la A turnăm acid clorhidric, ames-

tecat cu apă distilată. Acidul trece prin tubul vertical în rezervoriul *C* și se ridică în *B*. Reacția chimică are loc. Deschizând robinetul *D*, putem culege Hidrogenul

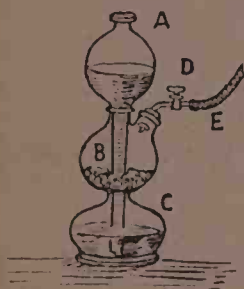


Fig. 20

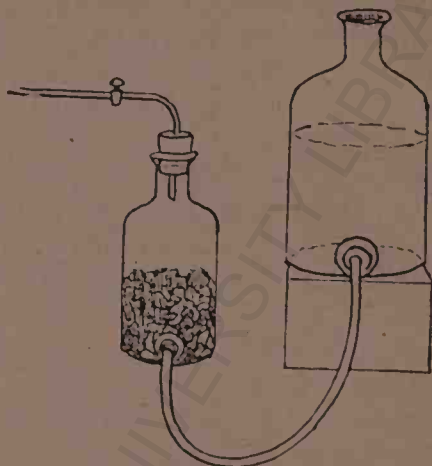


Fig. 21

pe apă în prubete ori alte vase, cu ajutorul unui tub abductor legat prin un tub de cauciuc de capătul *E* al tubului de sticlă. Dacă nu avem aparat Kipp putem întrebuința aparatul arătat în figura, 21. În Fig. 22 avem un aparat ușor de construit. De o sîrmă de fer este legată o bucată de zinc pe care o introducem zincul sub cilindrul interior. În cilindrul exterior turnăm acidul. Curentul de gaz este continuu. Robinetul servește la prinderea Hidrogenului.

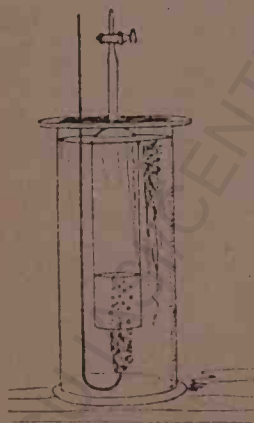


Fig. 22.

putem să ne servim de unul din aparatele arătate în Fig. 23.

Când nu avem nevoie de curent continuu de Hidrogen,

Proprietăți. Hidrogenul curat este un gaz fără miros și fără colorare. Arde cu o flacără palidă. Este mai ușor decât aerul; din această cauză el caută să se ridice în sus. De aceea Hidrogenul aflător într'un cilindru poate

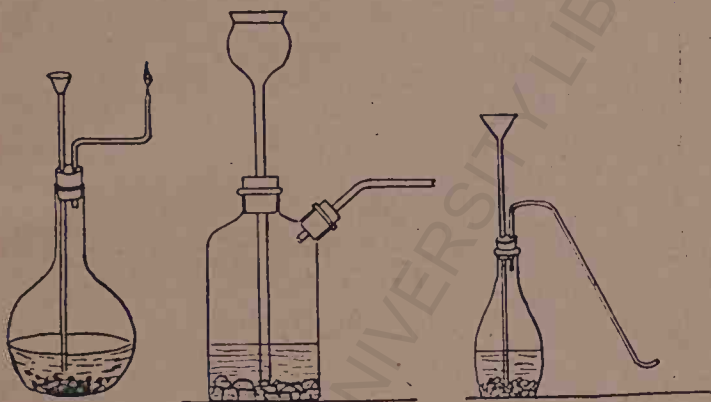


Fig. 23

fi trecut în alt cilindru cum se vede în Fig. 24. În felul acesta am vărsat Hidrogenul de jos în sus. De aceea ca să păstrăm Hidrogenul în prubete, cilindri, etc., le ținem cu gura în jos. Tot așa putem face sifon cu Hidrogen așa cum se vede în Fig. 25 Clopotul este fixat la un suport. Un tub îndoit servește ca sifon. Acest tub este subțiat la capătul de sus. Cu un tub de cauciuc

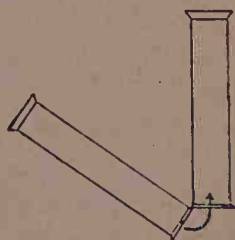


Fig. 24

prins la acest capăt aducem Hidrogen sub clopot. Fiind mai ușor decât aerul Hidrogenul umple clopotul dislocuind aerul. Când luăm tubul de cauciuc, Hidrogenul esă prin sifon mergând de la clopot prin tub în sus. Când tot aerul a fost alungat, aprindem Hidrogenul la

capătul subțiet. Cu cât Hidrogenul esă prin acest capăt, cu atât sub clopot vine aer. Datorită curentului de Hidrogen, care prin sifon merge de jos în sus flacăra se

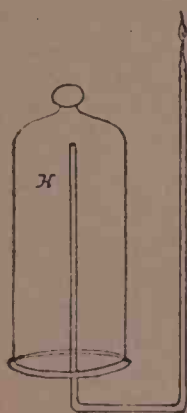


Fig. 25

menține. Când însă în tub a ajuns un amestec de Hidrogen și aer, se vede la un moment dat cum flacăra se scoboară în tub și ajungând sub clopot se produce o detunătură, prin aprinderea amestecului de aer și hidrogen de sub clopot. Amestecul de aer și hidrogen este explosibil. *De aceea niciodată nu aprindem hidrogenul, decât după ce ne-am asigurat că din aparate vine hidrogen fără aer.* În acest scop procedăm în felul următor : cu un tub de cauciuc ducem Hidrogenul la o prubetă,

ținută cu gura în jos și așteptăm câteva secunde. Apropiem apoi prubeta de o flăcără. Dacă în prubetă (și deci în aparat) era hidrogen fără aer, se aude o pocnitură slabă; dacă din contra, mai este aer, hidrogenul se aprinde cu o pocnitură puternică.

Mai putem proceda și în alt chip. Capătul liber al tubului de cauciuc, care aduce hidrogenul, este introdus într'o soluție de sapon pregătită într'o capsulă de porțelan, ori alt vas mic de sticlă. Se produce o spumă. Indepărtăm cauciucul și apoi apropiem un chibrit aprins de beșicele de spumă. Dacă hidrogenul are aer, el se aprinde cu pocnitură puternică.



Fig. 26

Hidrogenul nu întrefine arderea. Într'un cilindru ținut cu gura în jos și plin cu hidrogen, (fig. 26) introducem flacăra unei lumânări, hidrogenul se aprinde. Introducând flacăra mai sus, în hidrogen, vedem că se

stinge. Dacă o scoatem, vedem că ajungând la gura cilindrului lumânarea se aprinde din nou de la flacăra hidrogenului.

Hidrogenul arzând în aer se combină cu oxigenul și dă apă.

O flacăără de hidrogen uscat este pusă sub un clopot

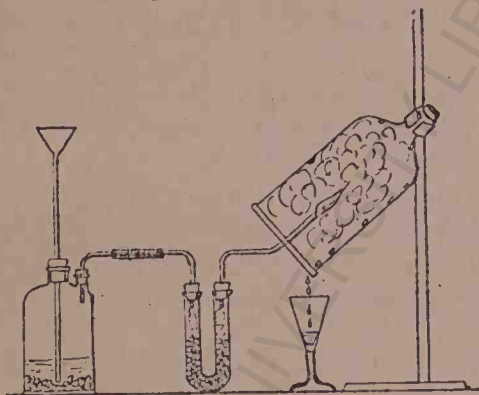


Fig. 27

rece de sticlă, (Fig. 27). După câteva minute constatăm că s'a condensat apă pe părțile clopotului. Hidrogenul

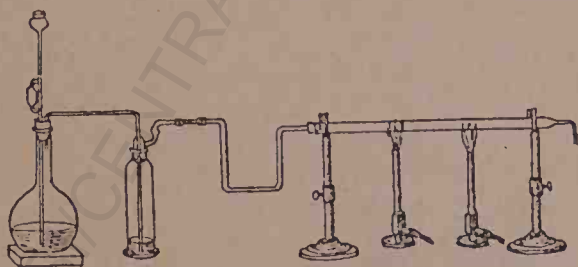


Fig. 28

preparat este uscat trecându-l prin tubul în formă de U care are *piatră ponce cu acid sulfuric*.

În această experiență am preparat apa combinând hidrogenul cu oxigenul din aer. Prepararea apei din cele două corpuri simple se mai numește *sinteza apei*. Putem

prepara apa și dacă vom combina Hidrogenul cu Oxigenul din oxizi. În acest scop facem instalația arătată în figura 28.

Curentul de hidrogen este uscat prin flacoane cu acid sulfuric și apoi trece prin tubul în care am pus Oxid de Cupru. Tubul acesta este făcut din sticlă greu fuzibilă. Capătul lui este subțiat și puțin îndoit. După ce aerul a fost alungat din aparat de cătră curentul de hidrogen, aprindem gazul la extremitatea tubului. Încălzind apoi cu lămpi cătră capătul unde am pus oxidul de cupru, se constată, că din tubul ascuțit picură apă, la început. Când tubul s'a încălzit, esă vapori de apă. În tub rămâne Cupru metalic.

Descompunerea apei prin curent electric.

Aparatele de cari ne servim se numesc Voltametre; (Fig. 29), arată un voltmetru *Hofmann*, tuburile

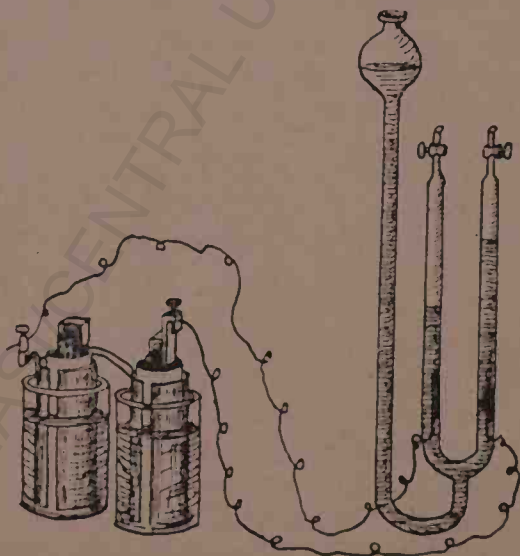


Fig. 29.

fiind prevăzute cu robinete. Coloana de lichid din

tubul cu pâlnie apasă corpurile gazoase și le silește să iasă când întoarcem robinetele. La polul pozitiv se prinde Oxigen, iar la cel negativ Hidrogen Fig. 30. arată alt tip de voltametre. Rezultatele sunt foarte bune, când electrozii sunt lame de platină. Dacă nu avem platină putem încerca cu electrozi de *plumb* ori de *cărbune*; cu astfel de electrozi ușor se pot monta vol-

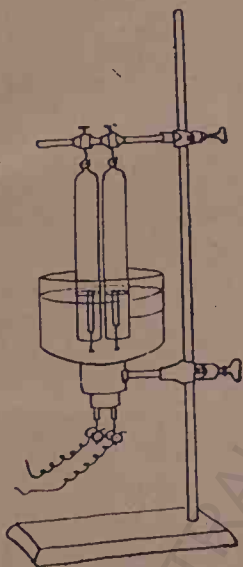


Fig. 30.

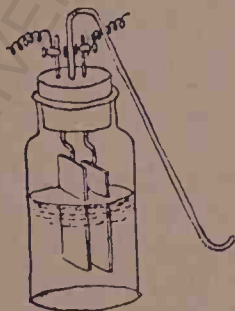


Fig. 31.

tametre (Fig. 30) făcând să sară fundul la un flacon cu gâtul larg. Electrozii sunt trecuți prin un dop de plută sau de cauciuc. Rezultatele, mai puțin precise, când electrozii nu sunt de platină.

În toate cazurile descrise mai sus se electrolizează soluție de acid sulfuric în apă. Putem electroliza și soluție de oxid de potasiu, făcând electrozii din Nickel.

În cazurile precedente am prins oxigenul și Hidrogenul separat.

Îi putem prinde și la un loc. În acest scop instalăm voltametrul cu două lame de Nickel, (Fig. 31) puse în

soluție de oxid de potasiu. Un tub abductor permite conducerea gazurilor. Firele și tubul sunt fixate într'un dop de plută. Se cere ca dopul să închidă bine. Gazurile care ies sunt duse într'o soluție de săpun, gata făcută într'o capsulă de porțelan. Avem grijă ca să se formeze numai *puține* beșici. Numai după ce îndepărtăm Voltametrul, apropiem un chibrit de spuma din capsulă. O puternică explozie arată că cele două gaze s'au combinat. Dacă sunt multe beșici, explozia poate sfărâma capsula. Se vede de aici câtă prudență trebuie la facerea experiențelor cu hidrogen. Experiența cu pistolul lui Volta, este o variație a celor de mai sus. În experiențele de mai sus, am făcut *analiza* apei, când

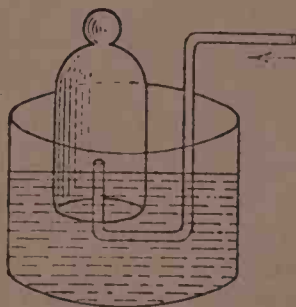


Fig. 32.

am discompus-o prin curent electric în elemente. Atât prin acțiunea metalică cât și prin electroliză, am arătat că apa este formată din *hidrogen* și *oxigen*.

Dar am făcut și *sinleza* apei, când am combinat oxigenul din aer ori cel din oxid de cupru, cu hidrogenul și am obținut apa.

Arderea de hidrogen în volum limitat de aer, arată iarăși că în aer este oxigen. Sub un clopot de sticlă pus pe apă, aducem o flacără de hidrogen (Fig. 32). Întrerupem curentul de hidrogen când flacără se stinge; vedem că o coloană de apă se ridică sub clopot.

Neutralizare. Săruri.

Experiență. Într'un pahar punem soluție de oxid de sodiu și câteva picături de fenolftaleină. Peste dânsa punem picătură cu picătură soluție de acid clorhidric,

până în momentul când culoarea roșie a dispărut. Zicem că am *neutralizat* oxidul de sodiu cu acid clorhidric. Soluția rezultată o punem într'un vas de sticlă cu suprafață mare, numită *cristalizor* sau *cristalizator* și o lăsam să steie câteva ceasuri. Deasemenea putem încălzi soluția într'o *capsulă de porțelan*, pusă pe o baie de nisip, ori pe o baie mariană. După evaporarea apei, rămân în vase *cristali de sare de bucătărie*. Repetăm experiența, neutralizând *oxid de potasiu* ori de sodiu cu soluție de acid clorhidric, sulfuric, azotic. După neutralizare și evaporare, obținem o serie de corpuri solide, cristalizate, deosebite unele de altele. Corpurile obținute din neutralizarea acizilor cu bazele, se numesc *săruri*.

Dăm numele câtorva săruri :

Sarea rezultată prin neutralizare din :

Acid sulfuric cu oxid de sodiu, se numește Sulfat de Sodiu.

Acid sulfuric cu oxid de zinc, se numește Sulfat de Zinc.

Acid sulfuric cu oxid de Cupru se numește Sulfat de Cupru.

Tot așa din :

Acid azotic și oxid de Sodiu, avem Azotat de Sodiu.

„ „ „ „ „ Potasiu „ azotat de Potasiu.

„ cloric „ „ „ Potasiu „ Clorat de Potasiu.

În genere, când numele acidului este terminat în *ic*, pentru sarea rezultată, avem numele terminat în *al*.

Acid sulfuric, Sarea, sulfat.

„ azotic „ azotat.

„ cloric „ clorat.

Foarte multe săruri sunt cristalizate și *solubile* în apă. Când vom da peste vre-o sare care nu se disolvă în apă, vom arăta acest lucru, spunând că sarea este *insolubilă*.

Sarea rezultată din acid clorhidric și oxid de sodiu se numește *clorură de sodiu*. Ar trebui să se numească *clorhidrat de sodiu*. Numirea de *clorură* este cea obișnuită, la sărurile rezultate din neutralizarea unei baze cu acidul clorhidric.

Exerciții experimentale. Din arderea Magneziului în aer sau oxigen, avem oxid de Magneziu. Il tratăm cu acid sulfuric : se disolvă. Evaporând soluția, căpătăm sulfat de Magneziu cristalizat. Il găsim la farmacii, unde e cunoscut sub numele de *sare amară* sau sulfat de Magneziu. Tot așa Zincul, prin ardere dă oxid de Zinc. Il găsim în comerț la drogerii, sub numele de *alb de zinc*. (Zinkweiss). Dacă tratăm oxidul de Zinc cu acid sulfuric cu multă apă (*acid diluat*), obținem o soluție limpede, din care prin cristalizare se depune sulfat de Zinc. Din combinarea unui acid cu un oxid, obținem o *sare*. În experiențele de mai sus, am obținut sulfat de Magneziu (*Sarea amară*) și sulfat de Zinc.

Corpuri cari se găsesc în pământ. Sarea.

Este foarte răspândită în natură. O întâlnim în apele mărilor și oceanelor. O mai găsim în organismele

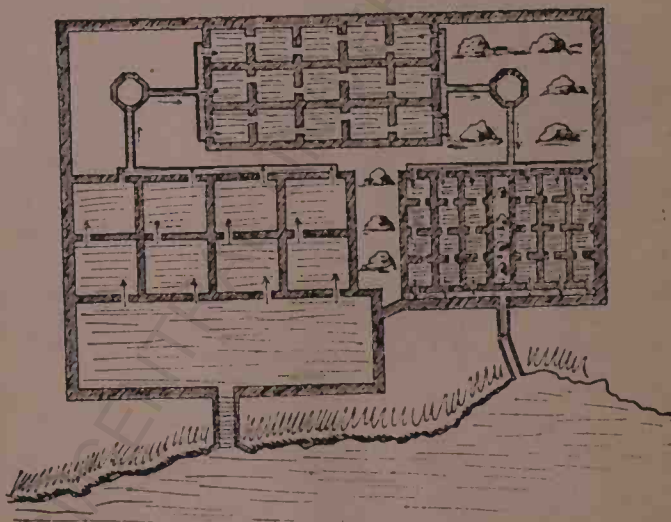


Fig. 33.

animale și vegetale. O găsim uneori la suprafața pământului în cantități mari, formând stânci (la Praid, Slănic). Alte ori în pământ, de ex : la Tg. Ocna, Slănic-Prahova. Sarea solidă din pământ constituie mineralul numit *sare gemă*.

În aceste cazuri ea este tăiată și scoasă afară. Alteori apa pătrunzând în pământ, o disolvă și dă isvorele să-

rate (Oglinzi, etc.). Sarea se extrage și din apă de mare. Procedul de extracție variază cu temperatura. În țările *calde* (Franța de miază-zi, etc), apa de mare este adusă în basenuri cu suprafață mare și puțin adânci. În aceste condițiuni apa se evaporază iar sarea se depune Fig. 33.

În țările nordice, apa de mare din basenuri este lăsată să înghețe. Prin înghețare se separă gheața și rămâne soluția mai concentrată.

Din mine (ocne) sarea nu este niciodată total scoasă, ci mai rămâne în galerii. În alte locuri sarea este ames-

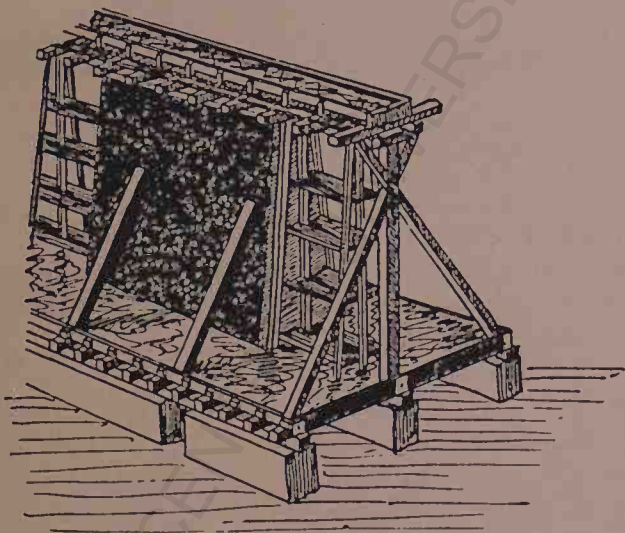


Fig. 34.

tecată cu pământ. Pentru extragere se lasă apa în minele părăsite sau la nevoie se sapă fântâni adânci, în cari se lasă apa. Sarea se disolvă, soluția este scoasă cu pompe și concentrată.

Concentrarea se face aruncând apa peste grămezi de spini, crengi, așezate deasupra unor basenuri și sprijinite pe schele făcute din lemn, înalte cât casele (Fig. 34).

Soluția de sare căzând picătură cu picătură prin acești spini și crengi, se concentrează, căci apa se evaporază repede, din cauza mării suprafețe și a mișcării aerului. În basen se strânge soluție concentrată de sare. Dacă mișcarea aerului și temperatura sunt favorabile, sarea începe a se depune.

Concentrarea ultimă se face în căldări încălzite. Sarea solidă se depune.

Sarea este solidă, albă, cu gustul caracteristic cunoscut. Cristalizează în cubi, (Fig. 35) când evaporăm încet încet o soluție de sare. O găsim în cubi și în pământ.

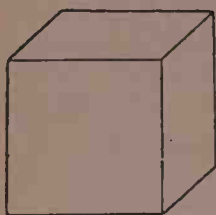


Fig. 35.

Dacă încălzim sarea solidă, se aud pocnituri : sarea *decrepitesc*.

În pământ se găsește în multe locuri. La noi avem exploatări de sare în următoarele localități :

Ocenele de la Cacica (Bucovina), Costin, Sugatag (Maramureș) ; Tg. Ocna (Bacău) ; Slănic, Doftana (Prahova), Ocenele Mari (Vâlcea), în Transilvania avem exploatări la : Ocna-Dejului, Turda, Mioara (Ocenele-Mureșului), Ocna-Sibiului, Praid.

Producția de sare în România a fost :

În 1926 344.062 tone în valoare de 780.280.465 lei.

În 1927 328.028 „ „ „ „ 709.109.871 „

Sarea de la noi se exportă mai ales în Ungaria, Jugoslavia, Turcia, Ceho-Slovacia.

Acid clorhidric.

Experiență : Încălzim puțină sare cu ceva acid sulfuric într'o probetă ori un balon. De la gura probetei, se desvoltă un gaz care în aer umed, dă fum. Se ține la gura probetei o hârtie albastră de turnesol umedă ; hârtia se înroșește. Din probetă iese un gaz, care trecut prin apă dă o soluție *acidă*. Putem prinde gazul pe mercur

într'o probetă (Fig. 36). În balon am pus puțină sare și ceva acid sulfuric și am încălzit ușor. Prindem acest gaz în două probete.

Într'o probetă, introducem o bucățică de *ghiață*. Con-

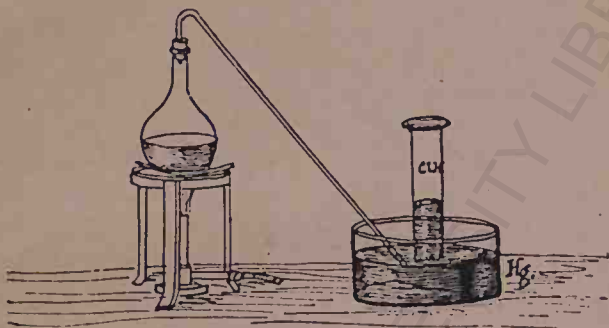


Fig. 36.

statăm că gazul se disolvă și mercurul se ridică în sus. Gazul este deci foarte solubil în apă. În a doua probetă,

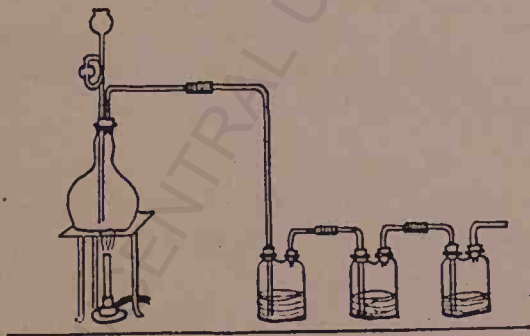


Fig. 37.

încercăm să introducem apă. Gazul se disolvă repede și mercurul este aruncat în sus cu multă putere (uneori probeta se strică).

Nu putem prinde gazul pe apă, căci este foarte solubil în apă. Acest corp gazos, fără culoare se chiamă *acid clorhidric*. Il mai putem prinde, dacă îl conducem într'o

prubetă cu aer. Gazul fiind mai greu decât aerul, se așează la fundul prubetei și dislocuiește aerul.

Cu prubeta aceasta plină cu gaz, putem repeta experiența care arată că gazul este foarte solubil în apă. Astupăm prubeta cu un dop și o răsturnăm pe mercur. Dăm dopul la o parte și introducem în prubetă câteva picături de apă cu un tub de sticlă îndoit. Mercurul se ridică repede în sus. Deoarece gazul este foarte solubil în apă, putem prepara *soluția* lui în apă. Aparatul este cel din (Fig. 37).

În balon se pun 10 gr. sare în bucăți. Se toarnă cu încetul acid sulfuric preparat prin amestecarea a 5 părți acid sulfuric concentrat cu o parte apă. Se toarnă acidul peste apă, cu încetul, agitând și lăsând să se răcească. Se încălzește ușor balonul. Gazul rezultat se dizolvă în apa din flacoanele spălătoare. Cu soluția astfel obținută facem o serie de încercări.

1. Turnăm ceva soluție din flaconul I peste Zinc granulat, într-o prubetă. Ce observăm?
2. Punem în soluție hârtia de turnesol. Ce vedem?
3. Punem soluția *albastră* de turnesol, sau soluție de oxid înroșită cu ceva fenolftaleină?

CLORUL.

Se toarnă soluție de acid clorhidric peste bioxid de Mangan, într-o prubetă. Se încălzește ușor. De la gura prubetei un tub abductor duce într-o altă prubetă. Se observă că în prubeta a doua se strânge un gaz galben verzui, cu *miros caracteristic*. Acest gaz se numește *clor*. Mai obținem *clor* când turnăm acid clorhidric peste clorat de potasiu, într-o prubetă. Cantități mari de clor se prepară în felul următor, (Fig. 38), în balon se pun 5 părți de bioxid de mangan în granule, apoi 5 părți de sare în bucățele. Se prepară un amestec de 12 părți

acid sulfuric concentrat cu 6 părți apă, turnând acidul în apă și lăsând ca amestecul să se răcească.

Se toarnă încetul cu încetul acid și se încălzește ușor pe baia de nisip. Clorul gazos se prinde în vasul plin cu aer, prin deslocuirea aerului. Se umplu câteva vase cu clor. *Trebuie evitată respirarea de clor*, căci gazul atacă mucoasele din laringe. Facem acum următoarele experiențe cu clorul :

1. Intr'un prim vas se aruncă arsenic pulverizat. Ce se observă?

2. In alt vas cu clor introducem o linguriță de fer în care am pus o bucățică de fosfor.

3. Intr'un al doilea se toarnă ceva lichid colorat cu lacmus. Se scutură. Ce se observă?

4. In al treilea vas se pune o floare colorată (ex : un trandafir), ori hârtie scrisă și o foaie tipărită. Ce se observă?

Din experiențele de mai sus rezultă :

a) Că clorul se unește direct cu arsenicul, fosforul. Tot așa se poate uni cu alte metale. Compușii formați se numesc *cloruri*.

b) Clorul distruge materiile colorante. Este întrebuințat la înălbirea multor substanțe și la spălarea rufelor. El atacă substanțele organice. De aceea el distruge bacteriile și este deci un bun desinfectant.

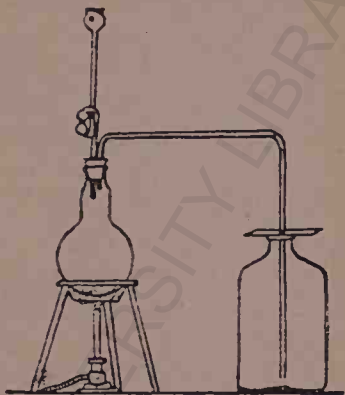


Fig. 38.

Sinteza acidului clorhidric.

Intr'un vas cu clor fig. 39 introducem o flacără de Hidrogen. Constatăm că Hidrogenul continuă să ardă în clor ;

el se unește cu clorul și dă acid clorhidric gazos, care ieșind din vas, produce fum în aer. Acidul clorhidric este deci format din Clor și Hidrogen. El este un corp compus. Am făcut astfel *sinteza* acidului clorhidric.

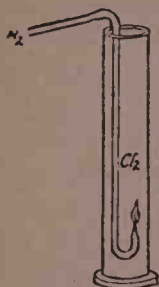


Fig. 39.

Electrolizând soluție de acid clorhidric într'un Voltmetru cu electrozi de cărbune, reușim să obținem Hidrogen și clor. În felul acesta facem *analiza* acidului clorhidric.

Trecem curentul de clor peste o bucățică de Na, pe care am pus-o în bula unui tub (Fig. 40). Gazul este absorbit în paharul conic, într'o soluție concentrată de oxid

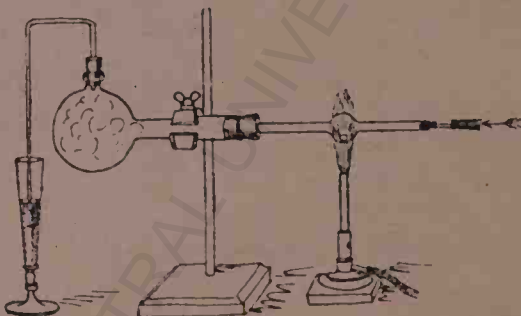


Fig. 40.

de Sodiu. Incălzind cu o lampă bula unde este Sodiul, observăm că la un moment dat sodiul se aprinde și arde în clor cu o flacără vie. În tub și în balon se strânge un corp solid alb. Ușor ne convingem că este *sare*. Am preparat astfel sarea din unirea clorului cu Sodiu. Sarea este deci Clorură de Sodiu.

LECTURA

Clorul ca mijloc de decolorare. Se expun la acțiunea clorului numai fibrele de origină vegetală, pânze de in, cânepă, bumbac, iută. Ele se expun ude la acțiunea clorului. Cerneala este decolorată; scrierea cu creionul ori cea de tipar nu-i decolorată de clor, căci acesta

nu atacă cărbunele, care se găsește în creioane, ori cerneală de tipar. În spălătoriile mari, se utilizează clorul gazos, care se degajă din bombele cu *clor licid*. Alte ori se pun pânzele în *celule* electrolitice la Anodă și se electrolizază o soluție de clorură de sodiu, 10 % cu plăci de cărbune ca electrozi. În câteva minute clorul eliberat la Anodă le decolorează.

Mai înainte se întrebuințau în acest scop soluții de hipoclorit de sodiu (Eau de Labarraque) și soluții de hipoclorit de potasiu (Eau de Javelle).

Foarte de multe ori se întrebuințează așa numita *clorură de var*, care se găsește în comerț.

Cu aceste substanțe ne vom ocupa mai târziu la locul potrivit.

SULFUL.

În stare liberă se găsește în natură mai ales în tere-nurile vulcanice. Pentru a arăta că un *corp simplu se găsește în natură necombinat*, chimiștii întrebuințează expresia „*se găsește în stare nativă*”. Noi vom întrebuința-o de acum înainte, ori de câte ori vom avea ocazia.

Cantități mari de Sulf se găsesc în Italia (Sicilia), Islanda, Spania, California: Uneori îl găsim și sub formă de *crystalii octaedrici* (Fig. 40 bis.). Cele mai de multe ori este amestecat cu pământ.

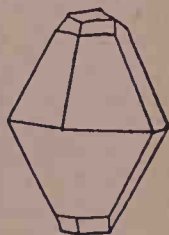


Fig. 40. bis

Pentru a-l separa de pământ în Sicilia se fac grămezi acoperite cu pământ (Fig. 41). Se lasă din loc în loc canaluri verticale, cari vor servi drept coșuri. Sub aceste grămezi se aprinde focul și o parte din sulf arde. Căldura topește restul de sulf, care în stare lichidă se adună la partea inferioară de unde este lăsat să se scurgă și să se solidifice. (Procedeul calcheroni ori calcaroni) Acesta este *sulful brut*. În Sicilia, prin arderea unei părți de sulf, se capătă numai jumătate din cantitatea câtă se găsește în materialul scos din pământ. În America se topește

sulful cu apă caldă, iar în multe alte părți cu vapori de apă. În acest din urmă caz, ușor se pot obține 2000 de tone de sulf zilnic.

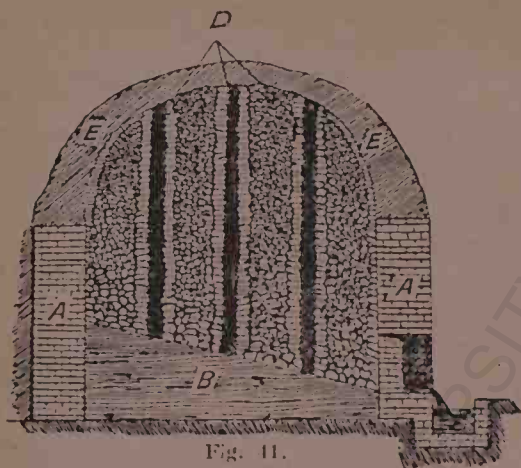


Fig. 11.

Sulful brut nu-i curat. Pentru a-l purifica, este supus distilării. În acest scop el este introdus în retorte de fier, fixate în ziduri și încălzite puternic. Vaporii sunt conduși într-o cameră rece (Fig. 42). Pe pereții reci se depune o pulbere, care este dată în comerț sub numele de *floare de sulf*. După ce pereții se încălzesc sulful topit este lăsat să curgă în forme (Fig. 43), unde el se solidifică. Bucățile de sulf astfel obținute sunt date în comerț sub numele de *sulf în basloane*.

Vaporii de sulf cari vin întâiu în contact cu pereții reci ai camerei trec direct în stare solidă. Fenomenul acesta se numește *sublimare*. Aceiași numire de *sublimare* se dă și în cazul când un corp trece direct din stare solidă în stare de *vapori*:

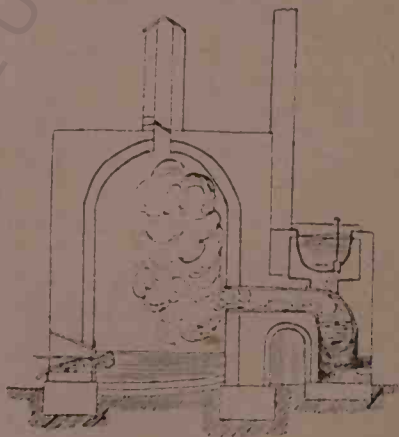


Fig. 42

Proprietăți: Sulful în bastoane este galben, rău conducător de căldură și electricitate. Frecat se electricează. Sulful este insolubil în apă.

Dacă pulverizăm sulful și-l tratăm cu sulfură de căr-



Fig. 43.

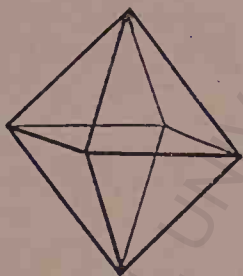


Fig. 44.



Fig. 45.

bune, el se disolvă în bună parte. Soluția lăsată într'un cristalizator se evaporează și lasă cristali transparenți, octaedrici, ca cei din dig. 44.

Dacă topim 50 gr. sulf într'un creuzet de argilă (este nevoie de lampă cu suflai) și lăsăm apoi să se răcească, se observă că sulful începe să se solidifice la suprafață. Când s'a format o coajă solidă la suprafață, o spargem cu o baghetă de sticlă în vre-o 2 ori 3 locuri și vărsăm repede restul de sulf liquid; se constată că pe pereți s'au format cristali *aciculari*. Se arată că aceștia sunt formați din prizme (Fig. 45). Se vede de aici că acelaș corp, sulful, poate exista în mai multe forme cristaline. Când sunt două forme cristaline substanța se numește *dimorfa*.

44

În laborator putem arăta sublimarea sulfului în felul următor. Legăm o retortă cu gât scurt de un balon mare, cu tubulură laterală. Încălzim puternic sulful pus în

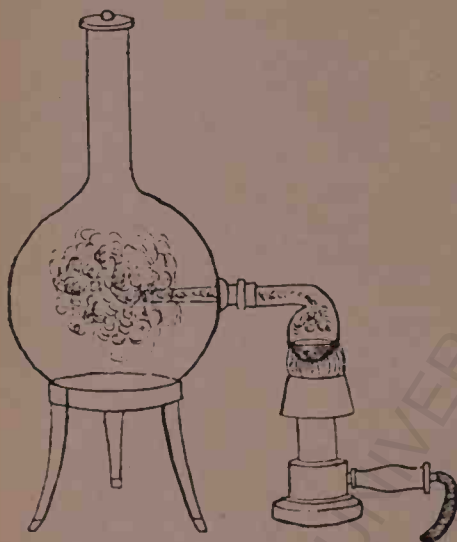


Fig. 46.

retortă. Când începe să fiarbă, vaporii trec în balonul rece, pe pereți se depune *floare de sulf* (Fig. 46).

Într'o probetă se pune *floare de sulf*, ori sulf în bucățele și se încălzește. La 115° grade sulful se topește și dă un lichid mobil slab colorat. Încălzind mai tare, pe la 160° , masa lichidă se colorează și pe la 200° colorarea este

foarte închisă ; în acelaș timp sulful topit este așa de *vâscos*, că nu mai poate fi turnat din probetă. La 400° massa devine din nou lichidă și pe la 445° începe a fierbe, dând vapori roși-bruni. Dacă turnăm acum sulful lichid în apă rece se obține un sulf elastic, numit *sulf moale*.

Dacă probeta în caream topit sulful este lungă, vedem că după ce sulful lichid a început să fiarbă, vaporii se depun pe părțile reci, dând *floare de sulf*.

În aer ori oxigen, sulful încălzit arde, dând un gaz incolor, inecăcios cu miros pătrunzător, numit *biorid de sulf* sau *anhidridă sulfuroasă*.

Experiență : Într'o piuliță se amestecă un gram de pilitură fină de fier, cu pulbere de sulf (cca. 1 gram.).

Pulberea este cercetată la microscop : se văd atât particulele de sulf cât și cele de fier. În afară de asta,

cu un magnet, putem separa părțile de fier, de cele de sulf, căci fierul este atras de magnet, pe când sulful nu. Tot așa, punând sulfură de carbon peste amestec, se vede că sulful se disolvă. Filtrăm și lăsăm lichidul să se evaporează pe o sticlă de ceasornic. După evaporarea sulfurei de carbon rămâne pe sticlă sulf cristalizat. Prin urmare în acest caz se pot deosebi (grăunțele) granulele de fier, de cele de sulf, ba chiar le putem *dispărți*. Zicem că avem în fața noastră un amestec de sulf și fier.

Câte 3 gr. pulbere de sulf și de pilitură de fier, se amestecă bine într'o piuliță și se pun într'o probetă uscată. Se încălzește puternic. La un moment dat, întreaga massă devine luminoasă. Se îndepărtează probeta din flacără; lumina devine mai puternică, masa este *incandescentă*. Se lasă să se răcească, se strică probeta și se sfarmă corpul în piuliță. La microscop acum nu mai deosebim sulful de fier. Prin acțiunea magnetului, nu mai putem despărți sulful de fier. Deasemenea, corpul nu se mai disolvă în sulfură de carbon. Acum avem un corp nou și zicem că între sulf și fier a avut loc o *combinație chimică*.

În amestec, corpurile își mai păstrează proprietățile; în combinație proprietățile componentelor dispar complet.

Aerul din apă are mai mult oxigen decât aerul atmosferic. Oxigenul, care-i mai solubil în apa decât azotul își păstrează această proprietate. Deci aerul este *amestec* de azot și oxigen și nu *combinație*.

Când dispunem de pulbere de sulf și de pilitură de fier în cantități mai mari, amestecul îl putem pune pe o cărămidă și înfigem într'însul capătul unui baston de sticlă, înroșit într'o flacără a unei lămpi cu suflai. Se observă, că în jurul bastonului, masa de fier și sulf se înroșește și apoi lumina se răspândește cu încetul la întreaga massă.

Se vede că sulful se combină cu fierul cu *desvoltare de căldură*. Corpul rezultat se numește *sulfură de fer*.

În natură se găsește numeroase *sulfuri*. Așa avem o

sulfură de fer numită *pirită*. Mai găsim sulfură de plumb (*galenă*), sulfură de zinc (*blendă*). Sunt și alte sulfuri, foarte numeroase.

Hidrogen sulfurat. Într-o probetă punem puțină pulbere de fier și adăugăm puțin acid clorhidric. Se vede că se dezvoltă un gaz. Aproximând un chibrit aprins, gazul se aprinde. Gazul dezvoltat era *hidrogen*.

În probetă punem acum amestec de pulbere de fier și de pulbere de sulf și apoi adăugăm acid clorhidric. Acum,

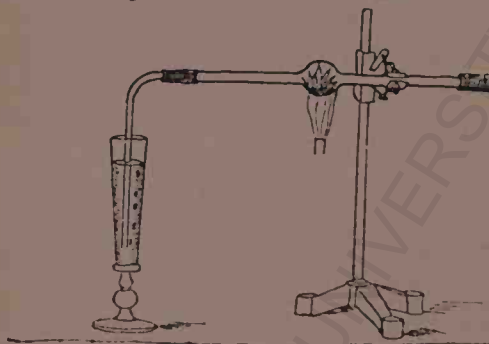


Fig. 47.

gazul care se dezvoltă are miros plăcut. În aceste condiții Hidrogenul s'a unit cu sulful și a dat un corp gazos, cu mirosul plăcut, de ouă cloșite. Acest corp compus este *hidrogenul sulfurat*.

El înegrește hârtia muiată în *azotat de plumb*. Il mai putem prepara încălzind până la fierbere sulf într'un curent de Hidrogen (Fig. 47). În bulă se pune floare de

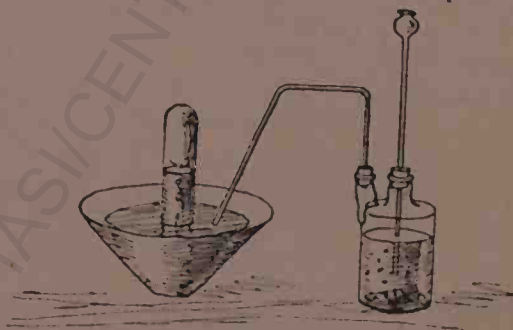


Fig. 48.

sulf. Dela un aparat *Kipp* aducem hidrogen. În pahar se pune o soluție de azotat de Plumb.

Câtă vreme trece curentul de Hidrogen, soluția din C rămâne clară. Încălzim bula până ce sulful intră în fierbere. Se vede că acum lichidul din pahar se tulbură. În acelaș timp gazul care esă miroasă a ouă clocite. Aici singura reacție posibilă este combinarea Sulfului cu Hidrogenul, din care a rezultat hidrogenul sulfurat. Acesta tulbură soluția de azotat de Plumb.

În cantități mari preparăm hidrogen sulfurat punând Sulfură de fer într'un aparat *Kipp*. Turnăm acid clorhidric; prindem un gaz incolor, cu miros greu. Este ceva solubil în apă. Il putem prinde pe apă. Aparat simplu pentru prepararea Hidrogenului sulfurat este cel din fig. 48.

Ne dăm samă de reacție în felul următor :

Sulfura de fer este compusă din Sulf și fer.

Acidul clorhidric este compus din Clor și Hidrogen.

Sulful se unește cu Hidrogenul și dă Hidrogen sulfurat, iar clorul cu ferul dau clorură de fer, care se disolvă în apă cu o culoare *verzuie*. Dar clorura de fer o obținem și din acid clorhidric și fer și soluția are aceeași culoare verzuie.

Proprietăți. Hidrogenul sulfurat este corp gazos, incolor cu un miros greu caracteristic. El arde. Se disolvă în apă.

Hidrogenul sulfurat există în natură în apele minerale numite *sulfuroase*. El se produce și în putrezirea materiilor organice, cari au sulf.

Experiență. Într'un cilindru de sticlă prindem clor, iar în altul egal ca mărime cu cel dintâiu, prindem Hidrogen sulfurat. Așezăm cilindrul cu clor peste cel cu

Hidrogen sulfurat și apoi scoatem plăcile de sticlă dintre cele două vase cilindrice (Fig. 49). Așteptăm câteva

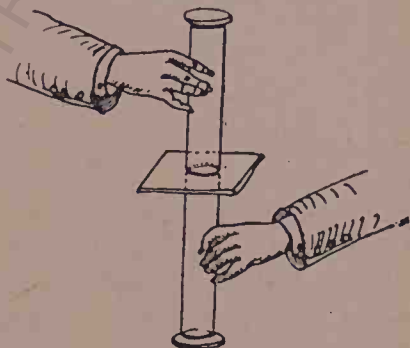


Fig. 49.

clipe. Pe părății de sticlă se prinde Sulf. Indepărtând cilindrele se constată că iese un gaz, care dă fum în aer și are reacție acidă. Fenomenul se explică ușor :

clorul cu hidrogenul sulfurat = clor + Hidrogen + sulf.

Clorul se combină cu Hidrogenul și dă acid clorhidric, iar Sulful se depune. Se dovedește din nou că Hidrogenul sulfurat este compus din sulf și hidrogen.

Clorul distruge astfel mirosul greu de hidrogen sulfurat. El distruge și alte mirosuri grele. De aceea clorul este întrebuințat la desinfectare.

Prin acțiunea clorului am pus, în experiența de mai înainte, în libertate Sulful din Hidrogen sulfurat. Putem pune în libertate și hidrogenul, trecând cu curent de Hidrogen sulfurat (spălat prin apă și uscat prin acid sulfuric) peste *strujitură de Cupru* încălzită pusă în tubul

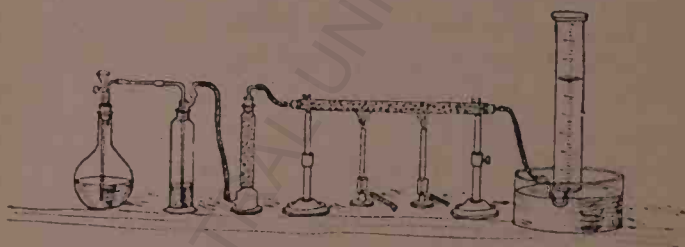


Fig. 50.

lung de sticlă (Fig. 50). În prubete prindem la început, când încălzim, *Hidrogen*, căci sulful se unește cu cuprul dând sulfură de cupru neagră. Putem aprinde Hidrogenul, care iese de la capătul tubului după ce înlocuim dopul cu tub abductor cu un dop cu tub subțiat.

Dacă lăsăm să treacă curentul gazos, însă întrerupem încălzirea tubului, la urmă avem flacăra de Hidrogen sulfurat, căci la *rece* cuprul nu mai discompune Hidrogenul sulfurat. Putem serie deci :

Hydrogenul sulfurat + Cupru = Sulfură de cupru + Hydrogen.

ACIDUL SULFURIC.

Am văzut că unii Oxizi disolviți în apă, comunică lichidului proprietăți acide. Unul din acizii cunoscuți încă din veacul al XV-lea după Hristos (după unii chiar din sec. IX-lea) este *acidul sulfuric*. Pe la 1746 erau fabrici de acid sulfuric în Anglia. De aici se aducea acidul și pe continent. Era cunoscut sub numele de *vitriol englezesc*. Deasemenea erau fabrici în Boemia. Astăzi se prepară în mari cantități în toate țările. La noi avem fabrici de acid sulfuric la Câmpinița, Valea Călugărească, Firiza de Jos.

Acidul sulfuric concentrat este un lichid oleios, fără miros. Când este curat, este și fără culoare.

Experiență: 1. Într'o capsulă de porțelan, se pun 10 cm. c. apă; peste dânsa se toarnă apoi cu încetul 40 cm. c. de acid sulfuric concentrat; în acest timp agităm lichidul cu o baghetă. Când punem un termometru, se constată că temperatura s'a ridicat, uneori peste 100°.

Se repetă experiența într'o prubetă, reducând cantitatea de apă la vr'o 2 cm. c., și pe cea de acid sulfuric la vr'o 5 cm. c. Cu mâna constatăm că lichidul s'a încălzit puternic.

Dacă am turna picătură cu picătură apă peste acid sulfuric concentrat, căldura desvoltată ar putea evapora picăturile de apă; beșicele de vapor rezultate s'ar dilata, aruncând acidul în toate părțile. Deaceia se recomandă să se toarne acid în apă și nu apă în acid.

2. O baghetă de lemn este înmuiată în acid sulfuric concentrat. Lemnul devine negru prin carbonizare.

3. Într'un pahar cu soluție caldă și cât mai concentrată de zahăr în apă, se toarnă cu încetul acid sulfuric concentrat. Din soluție se separă o masă voluminoasă

de cărbune. Acidul sulfuric atacă deci materiile organice, înnegrindu-le. El este foarte avid de apă. Absoarbe apa din aer și din gaze. Deaceia servește la uscarea gazurilor. Dacă ar cădea picături de acid sulfuric concentrat pe corpul nostru, ele ar ataca pielea, distrugând-o și provocând răni.

Dacă în acid sulfuric concentrat cad pulberi (colb), acesta încetul cu încetul este carbonizat, iar acidul capătă culoare din ce în ce mai închisă. Acidul sulfuric este una din cele mai importante substanțe pentru tehnică și laborator.

Experiență : În două probe punem acid sulfuric amestecat cu apă (*diluat*). Într-o probetă punem o bandă de magneziu, făcută *ghem*. În cealaltă punem zinc granulat. Din ambele se dezvoltă *Hidrogen*. Soluțiile obținute le evaporăm în două capsule de porțelan; prin răcire, căpătăm cristali de sulfat de magneziu și sulfat de zinc. O sare rezultă dar :

- a) Sau din acțiunea unui acid asupra unui oxid, sau
- b) Din acțiunea dintre un metal și un acid.

Metalul, pentru a forma sarea, *înlocuiește Hidrogenul* din acid. În acelaș fel reacționează zincul cu acid clorhidric și Cuprul cu Hidrogen sulfurat. Deaceia clorura de Zinc, sulfura de Cupru, pot fi considerate ca săruri.

ȚIPIRIGUL. AMONIACUL.

În comerț se vinde sub nume de *țipirig* un corp alb, pulberulent, care se prepară în cantități mari în uzinele de gaz aerian, produs prin distilarea huilei, gaz care servește la luminat.

Experiență : Dacă amestecăm țipirig cu un oxid, cum ar fi varul ori oxidul de sodiu, de potasiu, etc... într-o probetă și încălzim, constatăm că se dezvoltă un corp gazos cu miros înțepător și pătrunzător care înalbăstrește hârtia roșie de turnesol. Acest gaz se numește *amoniac*.

El are reacție *alcalină* ori *bazică*. Dacă apropiem de gura prubetei din care esă amoniacul, o baghetă de sticlă muiată în soluție concentrată de acid clorhidric, se vede că se formează un fum alb. Tot așa, dacă de gura prubetei apropiem gâtul deschis al unui flacon cu acid clorhidric concentrat, vedem acelaș fum. S'a constatat că fumul format este *țipirig*.

Țipirigul este deci format din amoniac și acid clorhidric. I se mai spune și *clorură de amoniu*.

Prepararea amoniacului. Aparatul (Fig. 37), care a servit la prepararea soluției de acid clorhidric, servește și la prepararea unei soluții de amoniac.

În balon punem un amestec de 100 gr, var stins și 50 gr. țipirig. Încălzim pe o baie de nisip. Gazul, trecând prin flacoanele spălătoare, se dizolvă, și căpătăm soluție de amoniac. Disfăcându-se flacoanele cu soluție, prindem gazul sau pe mercur, sau mai bine prin dislocuirea aerului. Deoarece gazul este mai ușor decât aerul, îl conducem într'un cilindru uscat ținut cu gura în jos, cum arată fig. 51. Umplem mai mulți cilindrii cu gaz amoniac.

Proprietăți: Amoniaca este gaz incolor, cu miros înțepător caracteristic. Este foarte solubil în apă.

Experiență: Prindem gazul pe mercur, ca la acid clorhidric într'o prubetă și introducem o bucățică de gheață. Gazul se dizolvă în apa lichidă de la suprafața gheței și mercurul se ridică în sus. Dacă vrem să introducem apă lichidă în prubetă, trebuie să lucrăm cu atențiune, căci mercurul este aruncat în sus cu atâta putere, încât poate sparge prubeta. Se poate face experiența și astfel: umplem un flacon cu amoniac gazos. Il astupăm repede cu un dop, prin care trece un tub.

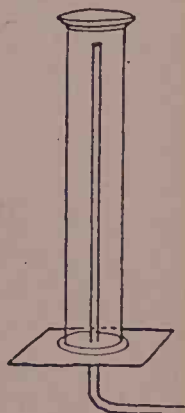


Fig. 51.

subțiat la capete. Capătul de jos este închis; îl punem sub apă colorată în roșu prin turnesol și câteva picături de acid (Fig. 52). Rupem apoi vârful cu un clește; cu un burete ținut în apă cu gheață, răcim fundul flaconului. Mai putem face răcirea, lăsând să cadă câteva picături de eter pe fundul flaconului. Imediat apa se ridică în sus, și dizolvind gazul, se produce o scădere de presiune așa de mare, că apa țâșnește sub forma unui *joc de apă*. Culoarea soluției se schimbă în albastru. Amoniacul are reacție alcalină.

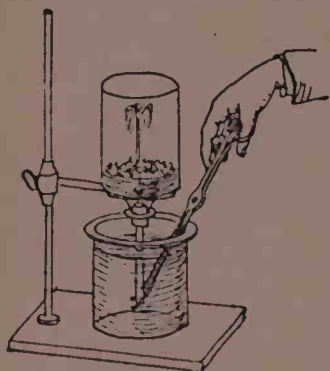


Fig. 52.

Amoniacul nu arde în aer și nici nu întreține arderea. Ne convingem despre aceasta apropiind o flacăra de gura unei probe umplute cu amoniac gazos.

Încălzind soluția de amoniac, gazul părăsește soluția. **Experiență:** Se umple un cilindru cu amoniac gazos și un alt cilindru, tot așa de mare, cu acid clorhidric gazos. Se așează ambele vase unul peste altul, gură la gură (Fig. 49), și se scoate placa de sticlă. Cilindrele se umplu, cu un fum alb, care-i *șipirigul*. Combinarea celor două substanțe gazoase, dă naștere la un corp solid.

Dacă neutralizăm o soluție de amoniac cu o soluție de acid clorhidric și dacă evaporăm pe *baie mariană* soluția neutralizată, obținem din nou *șipirig* în stare solidă. Tot așa după neutralizarea unei soluții de amoniac cu soluție de acid sulfuric, căpătăm prin evaporare o substanță solidă. Substanțele astfel căpătate, sunt săruri. Din acid clorhidric și amoniac obținem *clorură de amoniu*, sau *șipirig*; din acid sulfuric și amoniac obținem *sulfat de amoniu*. S'a preparat tot așa *azotat de amoniu*, etc.

Compoziția amoniacului.

Experiența I : Într'o probetă se pune un amestec de 3 gr. hidroxid de potasiu și 20 gr. pulbere de fer, care au fost bine amestecate într'o piuliță de porțelană. Încălzim probeta și constatăm că se degajă din ea Hidrogen.

Experiența II. : Într'o piuliță se amestecă bine 40 gr. pulbere de fier și 1 gr. de azotat de potasiu *uscat*. Amestecul îl punem într'o probetă și încălzim. Gazul dezvoltat nu întreține arderea; este *azot*.

Experiența III : Se fac acum la un loc cele două experiențe. Într'o piuliță se amestecă bine 40 gr. pulbere de fer, 3 gr. hidroxid de potasiu și 1 gr. azotat de potasiu *uscat*. Amestecul pus într'o probetă; prin încălzire, dă amoniac gazos, pe care-l recunoaștem și după miros și după reacția cu hârtia roșie de turnesol, ori cu soluție concentrată de acid clorhidric pusă pe o baghetă de sticlă.

Amoniacul este deci format din Hidrogen și azot. Compoziția aceasta s'a putut arăta și în alt mod. Ne servim pentru aceasta de un aparat numit *eudiometru*, (Fig. 53). Este format dintr'un tub de sticlă în care sunt topite două fire de platină *a* și *b*. Il umplem cu mercur, îl răsturnăm pe o cuvă cu mercur și introducem în tub un amestec de 1 volum azot și 3 volume hidrogen. Trecem apoi scânteii electrice de la o bobină de inducție *Ruhmkorff*. Se constată că din unirea celor două gaze, se formează amoniac.

Dacă, din contra, introducem în eudiometru *amoniac gazos*, prin trecerea scânteilor electrice, volumul crește și în gaz avem acum hidrogen și azot.

Deoarece amoniacul are hidrogen, putem să încer-



Fig. 53.

căm să-l ardem cu oxigen (în aer de temperatură ordinară nu arde). Pentru asta introducem într'un balon soluție de amoniac, o încălzim și lăsăm să treacă bule de oxigen dintr'un gazometru ori aparat Kipp (Fig. 54).

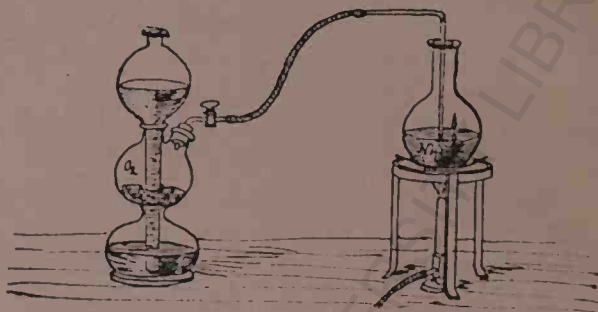


Fig. 54

Indată ce apropiem o flacără de gura balonului, amestecul gazos de oxigen și amoniac se aprinde.

În experiența de mai sus am văzut că o *bază* (hidroxid de potasiu, oxid de calciu) poate scoate din sărurile ei altă bază, *amoniacul*. Zicem că hidroxidul de potasiu, ori oxidul de calciu, sunt baze *mai tari*, decât amoniacul. Cu modul acesta s'ar putea face o listă, în care să fie înșirate bazele după *tărie*.

În industrie se prepară amoniac combinând direct azot cu hidrogen la presiune de 200 atm. (Haber), sau 1000 atm. (Claude). Amestecul gazos sub presiune este trecut peste combinații de fer, ori de uran încălzite. Aceste substanțe nu sufăr schimbări, dar în prezența lor se formează mari cantități de amoniac.

Amoniacul are numeroase întrebuințări. În primul loc poate fi transformat industrial în acid azotic și acesta în azotați. Azotații adăugați la pământ, ca îngrășăminte, sunt întrebuințați de plante pentru formarea sintetică a materiilor albuminoase, fără de cari nu poate exista viața. Animalele iau albuminoasele din plante.

În loc de a transforma industrial amoniacul în acid azotic, îl trecem în săruri de amoniu pe cari le adăugăm la ogoare ca îngrășăminte. În pământ există bacterii, cari transformă azotul amoniacul în acid azotic, unindu-l cu oxigenul. Din acidul format și potasiul, sodiul sau calciul din combinațiile care există în pământ, se formează azotați, cari se disolvă în apă și sunt absorbiți de plante.

În loc de azotați ori săruri de amoniac, se pot adăuga ca îngrășăminte pământului și resturi animale, cari au azot. Acestea prin acțiunea bacteriilor, trec azotul în azotați.

Se poate utiliza și azotul direct din aer. Prin combinarea cu unele substanțe (carbură de calciu) el este trecut într-o combinație (calcium cianamida), care cu apa din pământ dă amoniacul necesar îngrășămintelor. Fabrici de *calcium cianamida* avem în țară la Uzinele „Nitrogen” din *Dicio-Sân-Martin*. Săruri de amoniu (și anume sulfat) se fabrică la Lupeni și Anina.

AZOTAȚI. ACID AZOTIC.

Am văzut că în toate pământurile arabile există azotați și că plantele nu pot crește, fără asemenea substanțe. Am mai văzut că se produc azotați din resturi de animale, ori din combinații amonice, sub acțiunea unor bacterii „*fermenți nitrici*”. În pământ cantitatea azotaților este mică. Când însă resturile de animale sunt în cantitate mare și terenurile sunt bazice, se pot produce *cantități mari de azotați*.

Acest proces este de cea mai mare importanță, căci în felul acesta azotul din plantele și animalele moarte este transformat în pământ, în azotați cari servesc la creșterea plantelor.

În Chili există depozite bogate de *azotat de Sodiu*, numit și *Salpetru de Chili*. În genere azotații se produc

în țările calde. În regiunile unde nu plouă, *azotatul de sodiu* rămâne în pământ, căci nu-i luat de ape. În țările cu ploi abundente, azotatul de sodiu format, foarte solubil, este dus de ape. Din contra, dacă se formează azotatul de potasiu, mai puțin solubil, el rămâne după ploi abundente. Deaceia în *India* a putut rămâne în pământ acest azotat de potasiu. Ploile abundente îl aduc la suprafața pământului, unde, după evaporare, el se depune ca *eflorescență* (sărături, pături albe formate din săruri). Este cules și vândut sub nume de *Salpetru brut*.

LECTURA

Prin secolul 8-lea, un alchimist *Geber* vorbește despre azotat de potasiu, căruia îi spune *sal petrae*: mai târziu alții i-au spus *Sal Nitri*. Există și un azotat de Calciu, care se depune pe pereții grajdurilor și a closetelor.

În India de răsărit, Bengal, se scoate salpetru din pământul apropiat de locuințe, peste care s'a vărsat urina oamenilor și a animalelor. Acolo există o *castă*, ai cărei membri se ocupă cu strângerea și curățirea salpetrului.

Sora-Wallach-ul (Sora = Salpetru) merge din sat în sat și cercetează șanțurile de scurgere, săpate în jurul locuințelor pe lângă pereți. Cum vede o pătură cristalină, o ca, o duce acasă și o depune în vase de lut, cu apă ori cu soluție de salpetru, provenită dela alte extrageri anterioare. Când soluția este destul de concentrată, o lasă să se evaporeze în vase mari de lut late. După depunerea Salpetrului, prin evaporare mai departe, obține *Sarea* (clorură de Sodiu).

Așa se lucrează din generație în generație.

În diferite țări ale Europei, sau în alte părți, se obține Salpetru, imitând procedeul natural. În așa numitele *plantații de salpetru* se amestecă resturi animale, materii din closete, cu material pământos, lemne, cenușă. Se fac mari grămezi, peste cari se toarnă din timp în timp, urina ce se scurge din grajdurile de animale și care se strânge în cisterne anume făcute pentru asta. După doi—ori trei ani, se extrag din pătura exterioară cu apă, sărurile produse și la evaporare se depun azotați de potasiu, calciu, magneziu. Aceștia se disolvă din nou și se tratează cu leșie. Se obține azotat de potasiu.

Se mai obține azotat de potasiu și din Salpetru de Chili, prin tratarea cu Clorură de Potasiu.

Azotatul de Potasiu (Salpetru sau Silitra) are întrebuințări numeroase. În primul loc, am menționat rolul lui în agricultură. Pe o scară mai întinsă et este întrebuințat la fabricarea *prafului de pușcă cu fum*.

Praful de pușcă. Se amestecă 75% azotat de potasiu, cu 10% Sulf în pulbere și 15% mangan pulverizat.

În contact cu un corp aprins, amestecul acesta face *explozie*. Cercetările au arătat că din arderea acestei pulberi rezultă azot și bioxid de carbon, sub forma gazoasă, rămânând cam 55% rest solid.

Sulful se găsește în acest amestec solid sub forma de sulfat și de sulfură de potasiu. Oxigenul necesar arderei este dat de azotatul de potasiu. Pulberea se poate aprinde și prin lovitură cu un corp dur.

Pentru a arăta că azotatul de potasiu cedează oxigen, punem într'o prăbetă circa 0.5 gr. de azotat și încălzim în flacără, până ce substanța se topește. Peste corpul topit lăsăm să cadă o bucățică mică de mangan, înroșită prin ținere într'o flacără : cărbunele incandescent arde cu putere la atingerea cu azotatul liciu. Deasemenea dacă lăsăm să cadă în lichid, pulbere de sulf (*foarte puțin*), ea se aprinde.

Pulberea presată în cartușe este aprinsă prin lovire pe capsă (petiță). Flacăra produsă dă foc prafului. Temperatura de ardere este cam de 2000°. Gazurile rezultate au la această temperatură o presiune enormă, care aruncă gloanțele. Odată cu ieșirea substanțelor gazoase, se împrăstie și particule foarte mici de corp solid, sulfat de potasiu mai ales, formând fumul.

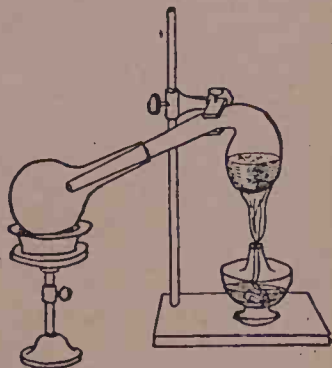


Fig. 55.

Acid azotic. Într'o retortă încălzim cu încetul azotat

de sodiu ori de potasiu cu acid sulfuric concentrat. Gîtul retortei vine într'un balon răcit cu apă (Fig. 55). Se constată că în balon se condensează acid azotic lichid, deobicei cu culoare gălbuie. Curat, acidul este fără culoare. Dar el se discompune ușor. Chiar lumina îl discompune. Este un corp care cedează ușor oxigen. Intr'o prubetă cu acid azotic *concentrat* lăsăm să cadă o bucățică de mangal incandescent, ori un chibrit a cărui flacără am stins-o, iar capătul este încă roș. Se va vedea că mangalul arde puternic. Se mai pot lăsa (sub nișă) câteva picături de acid azotic concentrat peste o bucată de mangal incandescent.

Acidul azotic atacă materiile organice. Un dop de plută pus în acid capătă culoare galbenă. Din cauza acestor proprietăți, trebuie să ne păzim de acidul acesta, care atacă pielea, hainele, etc..., dacă din întâmplare cade pe dânsule.

FOSFOR P.

Experiență. Pe o cărămidă punem amestec de pulbere de zahăr și de pulbere de clorat de potasiu. Lăsând să cadă peste acest amestec o picătură de acid sulfuric concentrat, se constată că amestecul arde cu putere, deoarece cloratul cedează oxigenul său. Amestecul de zahăr și clorat îl transformăm în pastă cu ajutorul gumii arabice ce se găsește în comerț și servește la lipit hârtia; bucăți de pastă le fixăm la extremitatea unor baghete de lemn. Lăsăm să se usuce mai multe zile. Când atingem un asemenea capăt de acid sulfuric concentrat, amestecul se aprinde și comunică flacăra lemnului. Am făcut astfel un *chibrit*.

Chibriturile obișnuite se fac însă altfel, anume cu ajutorul unui corp simplu numit *fosfor*.

Fosfați și fosfor. În natură se găsesc răspândite în pământ niște săruri numite fosfați, cari sunt tot atât de indispensabile creșterii plantelor, ca și azotații.

Găsim fosfați în pământurile arabile, în unele minerale și în oasele animalelor.

Din încălzirea fosfaților de calciu cu cărbune s'a obținut un corp simplu numit *fosfor*, adică purtător de lumină, căci el luminează la întuneric.

Fosforul obicinuit este incolor sau slab colorat în galben. La temperatura ordinară este moale. Poate fi tăiat cu cuțitul. Se ține în vase de sticlă sub apă, căci dacă îl încălzim în aer se topește la 44° și se aprinde ușor (50°). Fosforul este foarte otrăvitor.

Putem arata experimental că fosforul se aprinde ușor în felul următor :

1. Disolvim o bucățică mică de fosfor în sulfură de cărbune. Inmuem o bucată de hârtie de filtru în lichid și o atârnăm de un suport în aer. Prin evaporarea sulfurei de carbon hârtia se usucă, dar imediat fosforul rămas, împrăștiat pe hârtie, se aprinde și hârtia arde. Se vede că în aceste condiții fosforul se aprinde *de la sine* în aer.

2. Intr'un pahar conic cu picior, punem o bucățică de fosfor, peste care turnăm apă. Lăsăm să cadă peste bucățica de fosfor sub apă câțiva cristali de clorat de potasiu. Cu o pipetă al cărei capăt îl vârm sub apă aproape de clorat și de fosfor, lăsăm să cadă peste dânsule, picătură cu picătură, acid sulfuric concentrat. Constatăm că în aceste condiții fosforul arde sub apă.

3. Intr'o prubetă punem o bucățică mică de fosfor, apă și încălzim ușor, așa ca fosforul să se topească sub apă. Cu un tub aductor aducem oxigen la suprafața fosforului topit : fosforul se aprinde și arde sub apă în atingere cu oxigenul.

Fosforul pe care l'am descris este *fosforul ordinar*. Cum vedem el este *otrăvitor* și se aprinde ușor.

Dacă fosforul ordinar îl lăsăm sub apă expus la acțiunea luminei, el se colorează cu timpul trecând în galben,

apoi în roș. Dacă însă încălzim fosforul în tuburi închise până la 300°, el se transformă repede în fosfor roș. Încălzirea se face având grijă ca în tub să nu fie Oxigen. *Fosforul roș nu este otrăvitor*, nu dă lumină, nu se topește ușor și nu se aprinde ușor.

Chibrituri. Se fac fie cu fosfor ordinar fie cu fosfor roș.

Pentru pasta chibriturilor se pot întrebuința numeroase amestecuri. Iată o rețetă. Se amestecă 2 părți fosfor ordinar, o parte bioxid de mangan, 3 părți cretă, $\frac{1}{4}$ cărbune de fum și cinci părți clei.

În pastă se pun capetele bețișoarelor de lemn. După uscare, frecând chibritul de o suprafață aspră, căldura dezvoltată aprinde fosforul, care comunică flacăra la rest. Bioxidul de mangan dă oxigenul trebuitor arderei.

Aceste chibrituri sunt primejdioase: ele au fosfor otrăvitor și se aprind ușor. De asemenea lucrătorii în fabricarea lor sunt expuși la intoxicații. De-aceia s'a căutat să se fabrice chibrituri de siguranță (suedeze) cu fosfor roș, cari înlătură toate aceste inconveniente. Pe gămălia chibritului este o pastă formată din clorat de potasiu, bicromat de potasiu, minium și trisulfură de antimon. Cele trei d'întăi substanțe sunt oxidante. Pentru a le aprinde, trebuie să le frecăm de o suprafață aspră pe care se găsește pulbere de sticlă, ori șmirghel împreună cu fosfor roș și trisulfură de antimoniu. Astfel chibrituri se aprind numai dacă le frecăm de suprafața, pregătită, cum se arată mai sus și care se găsește pe cutia de chibrituri.

În ultimul timp se întrebuințează în locul fosforului ordinar la fabricarea chibriturilor o *sulfură de fosfor*.

LECTURA

Pentru aprins focul oamenii s'a servit de scăpărătoare, lovind pirită ori marcasită de cremene. În felul acesta se aprindea de la scântei iască ori iarbă uscată, pae. Etruscii aprindeau materiale cu sulf și cu flacăra, dădeau foc la masse mai mari de lemn.

Mai târziu scăpărătoarea era făcută din cremene și oțal (amnar); cu aceasta se aprindea iască sau fire cu fosfor „*lumânările din Turin*”.

În 1812 *Chancel* a imaginat chibriturile cu clorat și zahăr pr cari le atingea de acid sulfuric.

Doebereiner imaginează aprinzătoarea făcută din eurent de Hidrogen, care cade peste platină spongioasă.

În 1832 apar primele chibrituri cu clorat de potasiu și sulfură de stibiu; erau frecate pe hârtie cu nisip. Tot la 1832 apar primele chibrituri cu fosfor galbăn. Se aprind de orice suprafață. Curând fură interzise în unele țări. Prin 1848 apar chibriturile de siguranță (*Böttcher*) cu fosfor roș pe capac. În *Suedia* s'au fabricat în cantitate mare.

În timpurile noastre se fabrică chibrituri cu o varietate de fosfor roș ușor inflamabil; ele se aprind de orice suprafață. În loc de fosfor roș se întrebuințează *tetrafosfortrisulf*, împreună cu alte sulfuri de fosfor.

Aprinzătoarele moderne (brichetele), constau din o roată de oțal cu ceriu, frecată de o roțiță de oțal. Scânteile aprind vapori de benzină sau alcool cari udă un fitil, impregnat în prealabil cu azotat de potasiu.

CARBONUL. C.

Este unul din cele mai importante elemente, nu numai pentru că fiind ars, dă căldura trebuitoare la încălzit și luminat, dar și pentru că el iea parte la constituirea tuturor organismelor animale și vegetale.

În natura îl găsim în formele următoare :

1. *Diamant*. Să găsește în Africa de Sud, Borneo, Australia, Brazilia, India. Uneori este colorat galben, albastru ori cu alte colori, alte ori transparent. Zgârie pe toate celelalte corpuri; de accia se zice că este cel mai dur. Din cauza acestei proprietăți este întrebuințat în tehnică la șlefuit pietre, la ros sticla, la sfredeliri, la tăiat sticla.

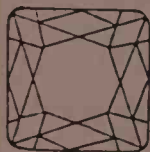
Diamantul negru, opac se numește *Carbonado* și are întrebuințări tehnice; diamantul transparent este întrebuințat ca piatră prețioasă.

Ars în oxigen dă bioxid de carbon, adică acelaș gaz pe care-l obținem, când ardem mangal în aer sau oxigen.

În Africa de Sud a fost găsit un diamant, care cântărea 3024 Karate (Karat—0,205 gr), numit *Cullinan*. Diamante prețioase vin din Brazilia. Diamantul servește ca piatră prețioasă fig. 56 și 57.

Diamante vestite aduse din Asia :

Kohinoor (106 Karate), Regent (136 K.), Florentin (139 k), Orloff (194 K.),



Diamantul se deosebește de imitații :

a) prin marea lui densitate, 3,4.

b. nu se topește

c) nu este atacat de acid fluorhidric ;

d) lasă să treacă razele X.

e) este cel mai dur.

Fig. 56.

2. *Grafit* sau *plombagină*. Negru, bun conducător de căldură și electricitate. Nu se topește. Este foarte moale. Poate fi tăiet cu cuțitul. Trecut pe hârtie, lasă urme. de-aceia servește la fabricarea creioanelor. Grafitul este rezistent la aer.

Din cauza acestor proprietăți este întrebuințat la acoperit soabele de fer, la unsul mașinelor, la acoperirea obiectelor sau a tiparelor, la galvanoplastie. Fiind rezistent la foc servește la facerea de creusete, de exemplu pentru topit oțălul ori aliaje de aur.



Fig. 57.

Se găsește prin Moravia, Siberia, Ceilan. Ars în oxigen dă și el naștere la bioxid de carbon. În țară se găsește

la *Surdac* (Valea Jiului), Ronda Veche și Pietrosul (Maramureș).

3. *Cărbune de pământ*. Se găsește în pământ în diferite regiuni. Il găsim astfel în Anglia la (Newcastle, exploatarea se întind până sub apa mării), Belgia, Franța,



Fig. 58.



Fig. 59.

Germania (Ruhr, Saar, Silezia). În America de Nord, China. La noi în țară în Jud. Gorj, apoi la Petroșani, Hunedoara, Comănești în Județul Bacău.

Depozitele de cărbune s'au format în pământ prin discompunerea plantelor, cari fiind sub apă, au fost separate de aer timp de milioane de ani; în acest timp plantele au suferit schimbări chimice, cari îndepărtau celelalte elemente, așa că depozitele deveneau, din ce în ce mai bogate în cărbune. Fig. 58 și 59 arată trunchiuri de *Lepidodendron* și de *Sigillaria*, plante din cari au rezultat cărbuni.

După vrâstă, cantitatea de carbon, proprietățile fizice și căldura dezvoltată la ardere, s'au dat cărbunelui de pământ diferite numiri :

a) *Antracit*. Are culoarea neagră strălucitoare. Conține cam 94% carbon. Arde cu greu ; dezvoltă la ardere multă căldură. Fiert cu soluție KOH, nu o colorează. Este dens. La noi în țară îl găsim în Jud. Gorj, (la Schela), de asemenea în unele locuri în Banat, Un kgr. de antracit dă la ardere 8000—9000 calorii.

b) *Huila sau cărbune de pământ propriu-zis*. Are cam 82% carbon. Fiartă cu soluția de oxid de potasiu, o



Fig. 60.

colorează slab galben. Se găsește în terenuri carbonifere, este mai nou decât Antracitul. În *Huila* se găsesc încă figurile plantelor (Fig. 60), din cari ea a rezultat. Exploatarea de Huilă se face pe-o scară întinsă, căci pe o parte servește direct la ars (mașini de cale ferată, vapoare etc.), iar pe de alta, fiind încălzită în vase, în

afară de contactul aerului (distilare uscată), dă naștere la serii de substanțe, de cari omul se folosește; așa avem gazul aerian de luminat, gudron, amoniac, cocs, cărbune de retortă. Un Kgr. de huilă ars, dă cam 7000—8000 de calorii. La noi se găsește prin Banat, Jud. Brașov, Caraș și Jud. Severin.

c. *Lignit*. Este de formațiune mai nouă. În ea se văd resturile lemnelor, din cari s'a format. La distilare uscată dă puțin cocs. În România se exploatează în Jud. Hunedoara (la Petroșani, Aninșasa, Vulcan, Lupeni) și în Jud. Bacău (Comanești, Asău, Căiuț). Jud. Buzău, Dâmbovița, Mehedinți Prahova, Severin,

Timiș-Torontal, Conține cam 70% carbon. În 1927 producția a fost de 2.850.000 tone în valoare de 2.340.500.000 lei. Un kgr. de huilă ars dă între 2500—5500 calorii.

d) *Turba*. (Torf). S'a produs în timpurile foarte apropiate de noi prin discompunerea vegetalelor; putem chiar urmări această discompunere în zilele noastre. Este roșietică. Se găsește aproape de suprafața pământului. Un kgr. de *turbă* dă prin ardere circa 3000—5000 calorii. Conține cam 60% carbon.

Varietățile de cărbune descrise mai sus, constituie *Cărbunele natural*.

Dar oamenii au reușit să fabrice și alte varietăți de Cărbune, numite *Cărbune artificial*.

Cărbune artificial. Amintim numai că în 1897 chimistul francez *Moissan* a reușit să obțină cristale mici de diamant, disolvind la 3000° cărbune curat în fer lichid și răcind brusc masa de fer, turnând-o în gaura făcută într'un bloc de Cupru, răcit cu apă. În aceste condiții cea mai mare parte a carbonului dizolvat se separă sub forma de grafit; o parte mică dă cristali foarte mici de diamant artificial.

Tot așa amintim că încălzind diamantul la temperaturi foarte înalte, el se transformă în grafit. Pentru tehnică sunt importante preparatele de cărbune artificial.

1. *Cărbunele de lemn sau mangalul*. Când se încălzește lemnul la temperatură înaltă se obține *mangal*.

Operația se face în două moduri:

a) *Metoda mai primitivă*. Se așează lemnele în gramadă, care se acoperă cu pământ, lăsând locuri să iasă fumul. Sub grămadă se face un foc bun cu lemne mărunte. O parte din lemne ard; restul se carbonizază dând mangal.

b) *Distilarea uscată a lemnului*. Este metoda rațională. Se introduc lemnele în cilindri mari de fer, prevă-

zuți cu tuburi; prin încălzire lemnele se discompun dând o serie de produse, cari trec prin acele tuburi. Produsele sunt răcite. Din distilarea aceasta obținem trei feluri de produse:

a) gazease; acestea sunt conduse prin țevii, ele constituie *gazul de lăminat*.

b) *lichide*. Ele se separă în două pături: o parte apoasă, acidă, conținând acid acetic și o serie de alte corpuri foarte importante pentru industrie, ca alcool metilic, acid acetic, acetona etc. Sub pătura apoasă se

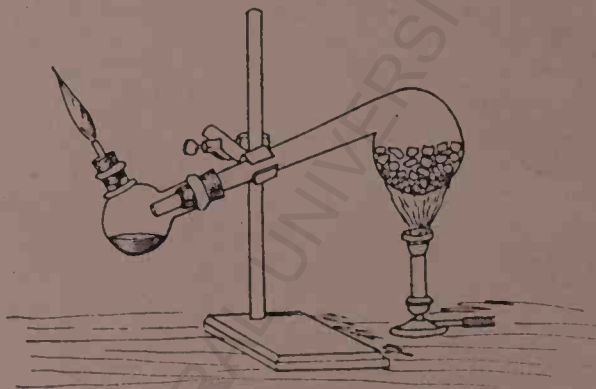


Fig. 61.

găsește o altă pătură lichidă, numită *gudron*, de culoare neagră. Din gudron se scoate *Kreozol*.

c) *solide*. În cilindrii de fer rămâne *mangalul*. Figura 61 arată cum se poate executa în cursul lecției o asemenea distilare. În retortă se pun geluturi de lemn de brad. Se încălzește puternic. Lichidele se adună în recipientul mijlociu răcit. La capătul tubului se dă foc la gazul rezultat.

Schimbări de acestea au loc când facem foc de lemn în sobă. Corpul gazos rezultat din încălzirea lemnului arde cu flacără. Cărbunii după răcire, formează mangal.

2. *Cărbune de retortă*. *Cocs*. În cilindri de fer se încăl-

zește *huilă* și *lignită*. Din distilarea uscată a huilei, rezultă iarăși trei feluri de produse :

a) gaz aerian, care servește la luminatul orașelor, în bucătorii, etc.

b) produse lichide : gudron și pătura apoasă. Din gudron se scot numeroase substanțe care au multe întrebuințări. Așa avem benzol, acid fenic, naftalină, etc. O serie de substanțe, din cari se fabrică Zaccharina, coloranții de anilină, etc. Restul ce rămâne din distilarea gudronului este asfaltul-smoala.

În pătura apoasă avem foarte mult amoniac. Aceasta constituie unul din principalele izvoare pentru obținerea amoniacului.

c) solide. Din distilarea huilei, produsele solide rezultate sunt *cocsul* și *cărbunele de retortă*.

Cocsul este întrebuințat la ars. Există și un coes pentru metalurgie, întrebuințat la prepararea *ferului*, a *fontei* (*spijă*), și a *oțelului*. Pe pereții cilindrilor (retortelor) de distilare se depune un cărbune bun conducător de electricitate, numit *cărbune de retortă*, cu întrebuințări multiple în electricitate, electrolizi în elemente galvanice, fire la lămpi etc. Este tare și dens.

3. *Cărbune de oase*. Este obișnuit din carbonizarea oaselor.

4. *Cărbune animal*, rezultă din carbonizare de sânge și carne.

5. *Cărbune de fum*. Din flăcările luminoase se depune pe corpurile reci un cărbune pulberulent numit *cărbune de fum*. Numeroase substanțe ca benzolul, rășinele, corpuri grase etc. prin ardere dau mult fum. Conducând acest fum într'o cameră rece, se depune pe pereți cărbunele de fum. Acest cărbune servește la preparare de tuș, vâs, cerneală de tipografie, etc. Productul *Kindrus*, care se vinde la noi în comerț este cărbune de fum.

De asemenea *funinginea* care se depune în sobe și în coșurile lor.

6. *Cărbune de zahăr*, numit și cărbune strălucitor, se obține din distilarea uscată a zaharului. Este cărbunele cel mai curat.

Intr'o prubetă uscată punem o pătură de vr'un cm. de pulbere de zahar și încălzim prubeta în flacără. Ce observăm?

Intrebuințări. Expunând diferitele feluri de cărbune de mai sus, am arătat și întrebuințările lor. Mai avem de adăugat următoarele.

Mangalul în pulbere este întrebuințat la fabricarea prefului de pușcă cu fum.

Mangalul și cărbunele animal, precum și *cel de oase*, (după ce i s'au extras prin acizi părțile minerale, fosfat și carbonat de Calciu) sunt poroși. Ei absorb numeroase corpuri gazoase, materiile rău mirositoare din apă și materiile colorante, sau chiar săruri toxice din apa de băut (de ex. săruri de plumb). De aceea se întrebuințează cărbunele de oase și cel animal în fabricile de zahăr, pentru decolorarea soluțiilor de zahăr.

Experiență. Intr'o capsulă se pune cărbune de oase și se încălzește la roș. Pulberea se pune într'un filtru așezat în pîlnie (leică), așa ca să-l umple pe jumătate. Se toarnă apă colorată cu ceva vin roș. Filtratul trece decolorat.

Experiență. Pe mercur se prinde amoniac gazos. Se ține într'o flacără o bucățică de mangal, pentru a-i alunga gazurile din pori și apoi se introduce prin mercur în prubetă. Mangalul absoarbe gazul. Se repetă experiența și cu alte gazuri, cum ar fi acid clorhidric, bioxid de carbon.

Din cele de mai sus se vede că încălzind materii organice, ele se discompun, lăsând ca rest cărbunele. Ele se *carbonizează*. Un chibrit lung de lemn este aprins; stângem flacăra; capătul înegrit dovedește carbonizarea.

Am văzut că putem carboniza substanțele și prin acid sulfuric concentrat.

Fabricarea creioanelor. Pulberea de grafit este amestecată cu materii argiloase; cu ajutorul apei se face o pastă, care este trecută prin presiune prin găuri, așa ca să formeze fire subțiri; acestea sunt uscate. În aceste condiții ele se întăresc și se pun în lemn de tisă, ieniper sau alt lemn potrivit.

Dacă pasta se face din cretă, argilă albă, gips, gumă arabică și substanță colorată, creionul esă colorat. Ca materiii colorante se întrebuințează minium (roș), albastru de Prusia (albastru minium de fer etc.) Alte ori pasta se face din grafit cu cărbune de fum. Creionul scrie negru.

Primele creioane au fost fabricate în Anglia (1664). Fabrici vestite de creioane sunt acele din *Nürnberg* (Johann Faber), Budweis lângă Viena (Harthmuth), la Paris.

Duritate

Corpurile din natură, lipsite de viață, cari alcătuiesc scoarța solidă a pământului se numesc *minerale*. Ele nu au nici organe de mișcare, nici de nutriție, adică n'au organele, cari se întâlnesc la animale și plante. Un mineral este un corp omogen. *Sarea* din pământ este un mineral, alte minerale avem diferitele feluri de cărbune natural, cuarț, feldspat, calcar, pirită (sulfură de fer), etc. Studiul mineralelor se face în *Mineralogie*. Intre proprietățile mineralelor de cari oamenii țin mult seamă, este și cea de a se zgăria unele pe altele.

De exemplu *diamantul*, zgărie alt corp cum este grafitul ori sticla, fără să fie zgăriat de acestea din urmă; zicem că diamantul este mai dur decât sticla ori grafitul. Proprietatea aceasta a unui corp solid de a nu lăsa ca alt corp solid să pătrundă în el, se numește *duritate*.

S'a căutat să se exprime duritatea prin numere. În acest scop *Mohs* a ales zece corpuri pe cari le-a așezat în *ordinea durităților*.

Cele zece corpuri constituie *scala lui Mohs*.

Duritatea	Diamantului o însemnăm cu	10
,,	Corindonului	9
,,	Topazului	8
,,	Quarțului	7
,,	Feldspatului	6
,,	Apatitei	5
,,	Fluorina	4
,,	Spatul de Islanda	3
,,	Gipsului	2
,,	Talcului	1

Pentru a vedea cum se întrebuințează *Scala lui Mohs*, cercetăm duritatea *Salpetrului de Chili*. El este zgâriat de gips; în schimb cu dânsul putem zgâria talcul. Duritatea *Salpetrului de Chili* este cuprinsă între 1 și 2. O notăm cu 1,5.

Anhidrida carbonică ori bioxid de Carbon.

Am arătat că din arderea cărbunelui în oxigen ori aer, rezultă un gaz, care tulbură apa de var. Acest gaz se numește *anhidridă carbonică* sau *bioxid de carbon*. Este solubil în apă și se găsește dizolvat în *apa din sifoane*, căreia îi comunică proprietăți *acide*. Ușor se dovedește aceasta, încercând apa din sifon cu reactivul mai sensibil *fenolftaleină*. Intorcând sifonul cu fundul în sus și apăsând asupra pârgheiei, esă acum gazul pe care îl putem conduce printr'un tub de cauciuc prin apă de var.

În cantități mari preparăm anhidrida carbonică dacă punem acid clorhidric diluat peste bucăți de marmoră. Facem operația în aparat *Kipp*, ori în aparatele în cari am preparat Hidrogenul. Prindem gazul în prubete, cilindri ori alte vase, pe apă.

Proprietăți. Bioxidul de carbon este gaz incolor. Se dizolvă în apă; sub presiune mare se dizolvă mai mult. Are gustul acru și pișcător. Așa avem apa din sifoane. Nu arde și nici nu întreține arderea. Un chibrit aprins introdus într'un vas cu anhidridă carbonică se stinge. Este mai greu decât aerul. Umplând un cilindru cu bioxid de carbon, putem turna gazul în alt cilindru,

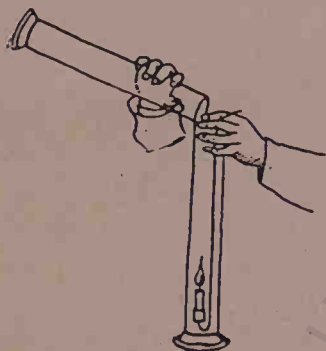


Fig. 62

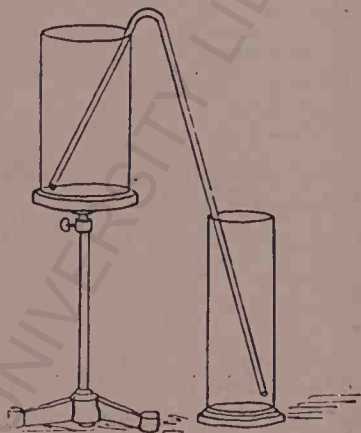


Fig. 62 bis.

în fundul căruia arde o lumânare prinsă într'o sârmă, sau fixată la un sfeșnic mic (Fig. 62). Se observă că lumânarea se stinge. De aceea putem prinde bioxidul de carbon, trecând gazul direct într'un vas; el fiind mai greu dislocuește aerul. În experiența precedentă se poate turna bioxidul de Carbon direct peste lumânare, fără ca să fie nevoie ca ea să stea în cilindru.

Mai putem face experiența: turnăm bioxid de Carbon într'un pahar (cu aer) care se găsește pe o balanță sensibilă în echilibru. Balanța arată că paharul cu bioxid de Carbon este mai greu. Putem printr'un sifon să ducem gazul în alt vas.

Cercetând cu ajutorul apei de var gazul rezultat din respirație, constatăm că el tulbură apa de var. În acest gaz avem deci mult bioxid de Carbon.

Experiență. (Fig. 63). Trecem anhidrida carbonică peste *jaratic* pus într'un tub de sticlă (greu fuzibilă) de cca. 1—2 cm. diametru, sau mai bine într'o țeavă de fer. Prindem gazul rezultat. Curentul de gaz trebuie să treacă *încet* peste *jaratecul puternic încălzit* prin lămpi puse sub țeavă. Gazul prins este incolor și arde cu flacără albastră. Gazul rezultat se numește *oxid de Carbon*.

În sobe, când pe gratar este mult *jaratec*, aerul care pătrunde prin grătar arde cărbunele de la partea de jos,

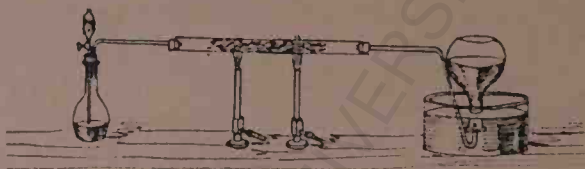


Fig. 63.

dând anhidridă carbonică. Aceasta se ridică în sus prin pătura de *jaratec* și se transformă în oxid de carbon. Gazul acesta arde deasupra *jaratecului* cu flacăra *albăstrie*, bine cunoscută.

De oarece soluția de anhidridă carbonică în apă are reacție acidă, înseamnă că în apă s'a format un acid, numit *acid carbonic*. Acesta cu bazele dă săruri, numite *carbonați*.

Există carbonat de Potasiu, de Sodiu. Corpul solid, insolubil, care se formează la trecerea de bioxid de Carbon prin apa de var este *Carbonat de Calciu*.

Bioxidul de Carbon rezultă în fermentația alcoolică de exemplu când ferbe vinul. El se găsește în *grota cânelui* de lângă Neapole. Uneori se găsește în fântâni părăsite, în pivnițe. O lumânare purtată prin astfel de locuri se stânge. Bioxidul de carbon nu întreține nici viața. Un animal introdus într'o atmosferă de Bioxid de Carbon moare. Gazul se desvoltă și din vulcani, pu-

treziri, etc.. Numeroase procese de ardere, fermentații, etc. cari au loc la suprafața pământului dau bioxid de carbon în atmosferă în care există totdeauna acest gaz în cantități mici.

Oxidul de carbon. Rezultă, cum am văzut, când bioxidul de carbon trece prin jaratec. Il preparăm, punând într'o prubetă ac. formic ori câțiva cristali de *acid oxalic*, peste cari turnăm ceva acid sulfuric concentrat și încălzim. Gazul rezultat la gura prubetei arde cu flacără albastră.

Oxidul de carbon este gaz fără culoare, fără miros și fără gust. Este un gaz *otrăvitor*. Un câne care s'ar găsi într'o atmosferă cu 0,1—0,4% oxid de carbon, moare. De accia, când astupăm sobele, în care este jaratec, gazul trece în cameră. Persoanele care-l respiră, capătă dureri de cap și otrăvirea, de multe ori, are drept consecință moartea. De asemenea se dezvoltă uneori gazul, când se calcă rufele cu mașini de călcat, încălzite cu jaratec.

Teoria flăcării.

Am văzut că hidrogenul, când arde, dă o flacără care nu-i luminoasă; flacăra oxidului de carbon este albăstrie. În aceste cazuri am produs flăcări, prin ardere de gaze. Putem avea flăcări și când ard vaporii unor corpuri, așa dacă dăm foc la alcool, vaporii acestui corp arzând constituie flacăra. Dacă ardem benzina, avem flacără tot din arderea vaporilor. Dacă dăm foc la *benzol*, flacăra fumegă și este *luminoasă*.

Flăcările constau deci din corpuri gazoase, cari ard. Ele pot fi luminoase sau mai puțin luminoase. Flacăra benzolului împrășteie fum. O placă rece de porțelan ținută într'o flacără de benzol, este înegrită, prin cărbunele de fum care se depune. Cu ajutorul unei asemenea plăci de porțelan rece, vom putea constata că, oridecâte ori o

flacără este luminoasă, ea depune cărbune de fum. Puterea de lumină a flăcărilor, de care ne-am ocupat mai sus, atârână de cantitatea de cărbune solid, care este împrăștiat în flacără sub forma de particule foarte mici; acestea fiind încălzite, devin luminoase.

În genere un corp solid, cum ar fi un fir de fer, de platină etc., încălzite din ce în ce mai tare, la un moment dat încep a da lumină. Zicem că sunt *incandescente*. Și cărbunele prin încălzire la temperatură mare devine *incandescent*. Cu cât temperatura este mai ridicată, cu atât corpul solid incandescent trimite mai multă lumină.

Flacăra hidrogenului nu luminează. Dar dacă într'însa facem să apară cărbune fin divizat, flacăra, devine luminoasă. Experimental se arată acest lucru, trecând hidrogenul gazos printr'un flacon cu benzină sau printr'un tub în formă de U (Fig. 64) în care am pus vată înmueată în benzol. Când dăm foc acum hidrogenului (după ce ne-am asigurat că gazul n'are aer) flacăra este luminoasă. Curentul gazos de hidrogen a dus cu dânsul vaporii de benzol, cari înflacăra dau cărbunele necesar pentru ca flacăra să lumineze. Procedeu acesta de a face

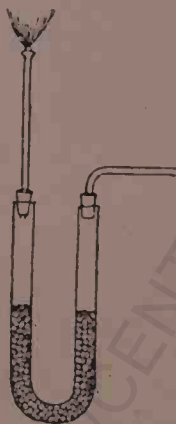


Fig. 64

flăcări luminoase este întrebuințat în tehnică; el se numește procedeu prin *carburare*.

Vom examina acum flacăra unui *bec Bunsen* ori *Teclu*. Dăm foc gazului care esă de la o asemenea lampă. Constatăm că prin regularea curentului de aer, putem avea o flacăra albăstruie fără lumină (când gazul este amestecat cu mult aer, care arde tot cărbunele), sau, dacă dăm pu-

în aer, avem o flacără care luminează. Cu ajutorul curentului de aer putem potrivi flacăra așa, ca să putem distinge în ea trei zone : (Fig. 65) în *a* avem foarte mult gaz nears ; temperatura este așa de joasă, că un chibrit

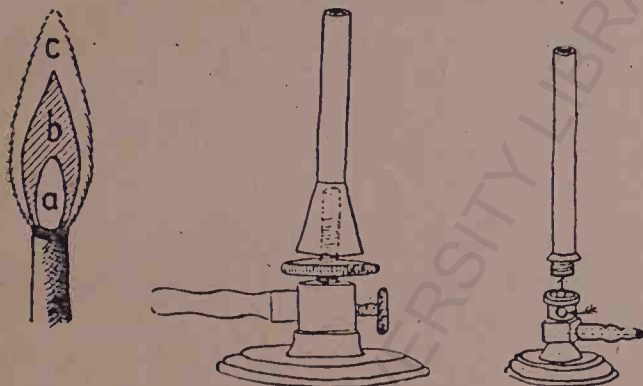


Fig. 65.

introdus în zona *a* nu se aprinde. În zona *b* avem culoarea albastră ; temperatura este mai ridicată ; și în ea este mult gaz nears. În zona *c* avem temperatura cea mai ridicată ; aici este mult aer și deci ardere abundentă ; totuși în interiorul zonei aceștia este ceva cărbune și de aceea flacăra luminează slab.

Pentru a arăta aceste diferite zone se poate acoperi cu cărbune un disc de asbest. Il ținem apoi orizontal în flacără, așa fel ca el să taie cele trei zone arătate mai sus. Cărbunele de pe asbest va arde complet în zona *c*, mai puțin în *b* și de loc în *a*. (Fig. 66).



Fig. 66.

În mijlocul discului afumat, vor apărea astfel un centru întunecat, un inel mai luminos datorit zonei *b* și un inel alb datorit zonei *c*. În jurul lui va mai rămâne restul de la pata de fum.

Discuri de asbest se găsesc în comerț depuse peste pânzele de sârmă întrebuințate în laborator.

Flacăra unei lumânări prezintă aceleași zone. Căldura transformă materia combustibilă din lumânare în vapori; ei formează zona neutră a flăcării, unde nu are loc arderea, căci nu este oxigen. Pentru a arăta că există corpuri gazoase în flacăra unei lumânări,

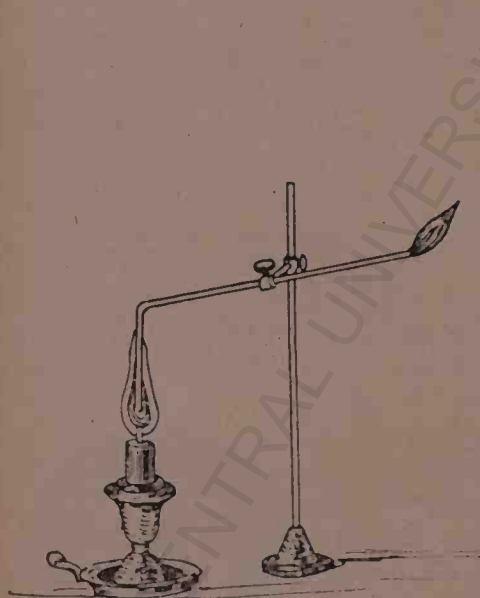


Fig. 67.

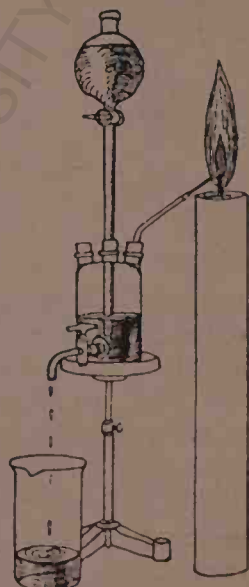


Fig. 67. bis.

introducem în flacăra capătul unui mic tub de sticlă îndoit (Fig. 67). La capătul tubului putem aprinde amestecul gazos care esă din flacon și trece prin tub. Dacă ținem în flacăra o bucătică de porțelan, constatăm că se depune cărbune.

Fig. 67 bis arată cum se pot extrage substanțele gazoase din flacăra unei lumânări; ele se prind în flacon.

În definitiv, pentru ca o flacără să fie luminoasă, trebuie să se găsească într'însa un corp solid incandescent.

Experiențe cu pânzele metalice. În flacăra unei lămpi Bunsen ori Teclu, ținem o pânză metalică (Fig. 68). Flacăra se întinde până la pânza metalică, aceasta fiind bună conducătoare de căldură, răcește gazul care trece prin ea. Deasupra pânzei este gaz care poate arde, dar fiind răcit, nu arde. Idată ce apropiem o altă flacăra,

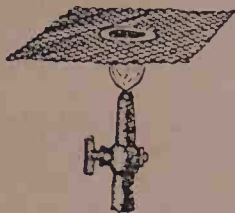


Fig. 68



Fig. 69



Fig. 70

gazul se aprinde și arde deasupra pânzei. Experiența o mai putem conduce și astfel. Ținem pânza cam la vr'un centimetru de deschiderea lămpii și dăm foc gazului, care se găsește deasupra pânzei. El arde acum (Fig. 69) dar flacăra nu se comunică la corpul gazos aflător sub pânză, la gura becului. Un gaz ca să se aprindă și să ardă, trebuie încălzit la o anumită temperatură. Dacă gazul este mai rece decât această temperatură, el nu se aprinde. Pânzele metalice, prin faptul că sunt bune conducătoare de căldură, împart spațiul în două regiuni: o regiune unde este flacăra și o alta răcită, unde corpurile gazoase nu pot arde. Pe această proprietate se bazează construcția lămpii de siguranță a lui Davy, fig. 70 între-

buintată în *minele de cărbuni* (1816). În aceste lămpi flacăra este izolată prin pânze metalice de aerul înconjurător. Flacăra dinăuntru nu poate trece prin pânzele metalice. Chiar dacă în atmosferă ar fi gaz, care ar putea arde, el nu se poate aprinde. Experimental se arată eficacitatea lor în modul următor. Instalăm lampa și o aprindem. Într'un cilindru mare, vărsăm câteva picături

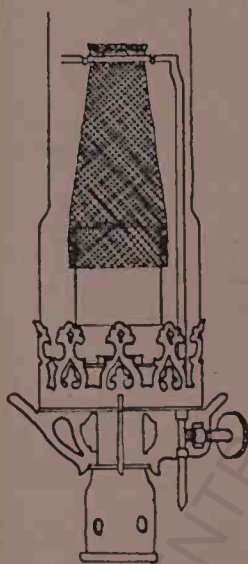


Fig. 71.

de eter. Acestea prin evaporare se răspândesc în tot cilindrul. Introducând *lampa lui Davy*, aprinsă, constatăm că vaporii de eter nu iau foc. Dacă îndepărtăm lampa și aruncăm în vas un chibrit aprins cu flacăra, vaporii de eter se aprind.

Pentru a avea o lumină puternică în orașe sau în case, se întrebuințează *gazul aerian de luminat*. În flacăra lui se pune *pânza Auer*, fig 71 formată din oxizi de Ceriu și Toriu. Aceste corpuri solide fiind astfel puternic încălzite, trimet *multă lumină*. Pânza Auer poate fi întrebuințată și la lămpile cu alcool ori benzină. Lumina ei este foarte vie.

În industrie se mai obține uneori lumina și dela flacăra de oxid de carbon și hidrogen (gaz de apă), fie prin carburare, fie cu ajutorul pânzei Auer.

SILICIUL.

Este un corp simplu, răspândit foarte mult în natură în formă de combinații; 25% din scoarța pământului este formată din siliciu.

Combinația lui cu oxigenul se numește *Bioxid de siliciu*. După cum bioxidului de carbon îi corespunde acidul carbonic, tot așa avem *acid silicic*, corespunzător bioxidului de siliciu. Sărurile lui se numesc *silicați*.

În scoarța globului se găsesc foarte mulți silicați. Siliciul împreună cu oxigenul sunt elementele cele mai răspândite pe pământ.

Bioxid de siliciu. Quarț. În natură îl găsim în cristali având forma de prizme exagonale, terminate la capete cu piramidă (Fig. 72). Cristalii pot să fie lungi, uneori chiar foarte groși. În Madagascar au fost găsiți cristali de 2 m. grosime. Durețea 7, densitatea 2,6. Când este transparent, se numește *cristal de stâncă*, când este colorat în violet se numește *ametist*.

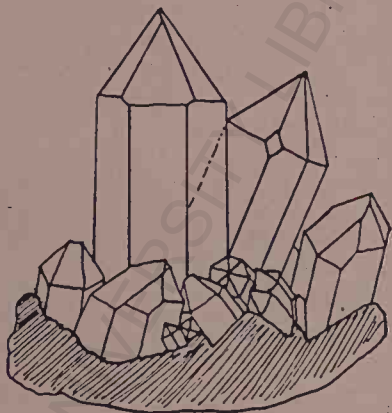


Fig. 72.

Cristalul de stâncă are întrebuințări în Optică. Cristali mai mici transparenți și incolori se numesc *Diamant de Maramureș*. Uneori transparența se pierde, parțial sau total.

Ametistul, quarț de culoare violetă, servește ca piatră prețioasă

Quarțul opac și compact apare sub multe forme. Între dânsule avem *cremenea* (*silex* pe latinește, de aci vine numele de Siliciu).

Se întâlnește bioxid de siliciu *cu apă*, necristalizat (amorf), transparent sau opac, incolor sau colorat, de duritate 5, 5—6, 5, densitatea 1,9—2,2. El se numește *opal*. Este întrebuințat ca piatră scumpă, când are jocuri de culori.

Un amestec de quarț și opal, care prezintă culori concentrice, constituie *agalul*, întrebuințat la balanțe și la facere de piulițe pentru laboratoare.

LECTURA

Compoziția materiei. S'a văzut în fizică că prin încălzire corpurile se dilată, și prin răcire se contractă. Mai știm că prin încălzire un corp solid (gheața), trece în lichid (apa lichidă), care încălzită mai departe trece în vapori. De asemenea se știe că vaporii și corpurile în stare gazoasă apasă pe pereții vaselor, în cari sunt ținute. Prin apăsare facem ca volumul unui gaz să fie mai mic; *Boyle-Mariotte*, au arătat că în acest caz presiunea gazului crește.

Pentru a explica proprietățile corpurilor în stare gazoasă, *Boyle* și-a închipuit că în gaze avem particule foarte mici, cari se mișcă neconținut și cari lovind pereții vasului determină presiunea gazului. Când reducem volumul gazului la jumătate, avem în fiecare cmc. de două ori mai multe particule, loviturile pe pereți sunt în număr de două ori mai mare, deci presiunea gazului este și ea de două ori mai mare. Gazurile ar fi alcătuite după *Boyle* din particule foarte mici, pe cari noi astăzi le numim *molecule*. Moleculele sunt în

neconținută mișcare. Intre molecule avem spațiiuri neocupate de materie. Când volumul crește, moleculele se îndepărtează și spațiurile libere cresc. Prin comprimarea unui gaz, moleculele se apropie, spațiurile dintre dănselle descresc. Tot așa când un gaz se dilată, moleculele se îndepărtează.

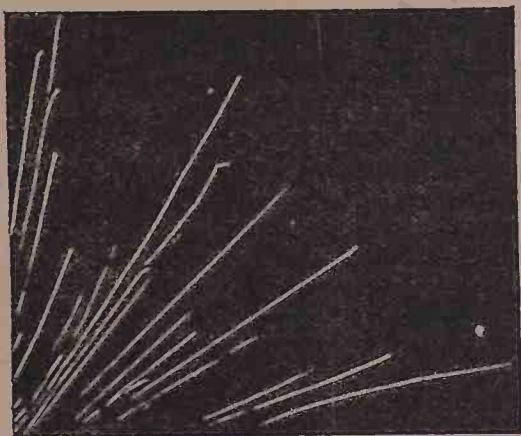


În vaporii de apă avem molecule de apă. Când răcim vaporii, moleculele se apropie. Când răcirea este mare, vaporii se condensează și se obține apa lichidă. În acest caz moleculele sunt așa de apropiate, încât se atrag unele pe altele. Puterea de atracție dintre molecule se nu-

mește *coesiune*. Dacă răcim apa lichidă, puterea de atracție devine așa de mare, că moleculele nu se mai pot mișca, ca atunci când erau în stare lichidă: lichidul putea fi turnat într'un vas, moleculele se puteau mișca luând forma vasului, în care le-am pus. La temperatură mai joasă această mișcare nu se mai poate face; o bucată de gheață are o formă, care nu se mai schimbă; corpul este în stare solidă. Închipuindu-ne că diferitele corpuri sunt făcute din *molecule* și admitând că între acestea există *coesiune*, mai mare sau mai mică, putem explica cele trei stări ale corpurilor: solidă, lichidă, gazoasă.

Dar noi mai știm că acidul clorhidric este făcut din hidrogen și clor. În molecula de acid clorhidric trebuie să avem deci părți mici, unele de hidrogen, altele de clor: tot așa în molecula de apă trebuie să avem părți mici de hidrogen și de oxigen. În genere în molecula unui *corp compus* trebuie să avem părți mici ale *elementelor* (corpurilor simple), cari alcătuiesc corpul compus. Un învățat englez *Dalton* a dat numele de *atomi* la aceste particule mici de corp simplu, cari intră în alcătuirea moleculelor.

Știința modernă a reușit să dovedească existența *atomilor*. S'a ajuns până acolo, încât s'a putut fotografia drumul descris de un *atom* (încărcați cu electricitate) când trec prin camere anume pregătite, în



care sunt vapori de apă. Fotografiile alăturate arată drumul lor, căci pe unde trec, vaporii se condensează și drumul devine vizibil. Tot așa când un atom încărcat cu electricitate (numit particulă α) lovește un ecran pe care s'a pus *blendă Sidol*, dă naștere la un punct luminos la locul unde a avut loc ciocnirea. Cartonul cu blenda de pe dânsul se numește *Spintariscope*.

Pentru chimiști s'a pus atunci problema: câți *atomi* de corpuri simple intră în compoziția unei molecule. S'a ajuns astăzi să se cunoască exact acest număr de atomi.

Pentru a cuprinde ușor numărul mare de combinații și a le putea arăta, chimiștii au convenit să noteze corpurile simple cu câte una sau două litere luate din numele lor. Dăm mai jos notațiile elementelor așa cum

le întrebuințează chimiștii. Arătăm aceste notații la elementele cari se întâlnesc mai des.

Hidrogen	H	Sodiu (Natriu)	Na
Clor	Cl	Potasiu (Kaliu)	K
Sulf	S	Calciu	Ca
Azot (nitrogen)	N sau Az	Zinc	Zn
Fosfor (Phosphor)	P	Magneziu	Mg
Carbonul	C	Plumb	Pb
Siliciul	Si	Cupru	Cu
Florul	F	Mercur (Hydrargyr)	Hg
Bromul	Br	Staniu (Cositor)	Sn
Iodul	I	Aluminiu	Al
Oxygen	O	Ferul	Fe
Arsenic	As	Argintul	Ag
Stibiu (Antimoniu)	Sb	Aurul	Au
Bismut	Bi	Platina	Pt
Bor	B	Mangan (Mangan)	Mn
		Crom	Cr

Ca să se arate molecula unui corp compus scriem notațiile atomilor cari intră în compoziția moleculei.

Așa HCl înseamnă acid clorhidric

CO Oxid de cărbune.

Dacă în moleculă găsim doi atomi ai unui element, arătăm aceasta prin cifre mici puse jos la dreapta semnul elementului. Așa avem H_2O molecula de apă, formată din doi atomi de Hidrogen și unul de oxygen

SH_2 molecula de hidrogen sulfurat

NH_3 molecula de amoniac

În limbaj prescurtat se zice că H_2O este *formula* apei; HCl este formula acidului clorhidric

SH_2 este *formula* hidrogenului sulfurat etc.

Dăm acum formulele corpurilor compuse cu cari ne-am ocupat.

HCl acid clorhidric

H_2O apa

H_2S hidrogen sulfurat

NH_3 amoniac

Din combinațiile cu oxygenul avem

HgO oxidul roș de mercur

MgO „ de magneziu

CaO „ „ calciu (varul)

CO_2 bioxid de carbon

CO Oxid de carbon

SO_2 bioxid de sulf

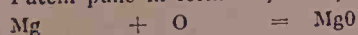
P_2O_5 Pentaoxid de fosfor rezultat din arderea Fosforului în oxigen sau aer.

Combinații cari n'au nici *H* și nici Oxigen

$NaCl$ clorură de sodiu

SFe sulfură de fer.

Putem pune în formule și reacțiile chimice



Magneziu Oxigen Oxid de Magneziu.

În cuvinte se exprimă reacția în felul următor: din Magneziu (Mg) și Oxigen se formează (rezultă) Oxid de Magneziu. Semnul $+$ poate fi cetit *plus*, dar în vorbire se mai exprimă prin cuvântul *cu* (Mg cu O), sau prin *și* (Mg și O). Semnul egalității se traduce prin „se formează”, „rezultă”, „obținem” etc.

Regularități la combinarea atomilor între dânsii.

Din cele de mai sus rezultă că moleculele rezultă din combinarea atomilor copurilor simple. Așa acidul clorhidric rezultă din combinare de atomi de Hidrogen cu atomi de clor; pentru a se forma molecule de apă se unesc atomi de Hidrogen cu atomi de Oxigen.

Să ne ocupăm mai de aproape de unul din exemplele de mai sus, combinarea *H* cu *Cl*. Ne așteptăm ca din atomii acestor două corpuri să putem avea după împrejurări molecule HCl , H_2Cl , H_3Cl , HCl_3 , HCl_2 , H_2Cl_2 , H_2Cl_3 etc.

S'a constatat că din *H* și *Cl* rezultă numai un corp, acidul clorhidric HCl . Combinațiile între atomi nu se fac la întâmplare, ci există o oarecare regularitate în ce privește numărul de atomi, cari se combină. Această regularitate se vede din tabloul următor, unde dăm câteva din combinațiile cari se întâlnesc mai des:

HCl (acid clorhidric)	H_2O (apa)	NH_3 (amoniac)
HBr („ bromhidric)	H_2S (Hidrogen Sulfurat)	PH_3 (Hidrogen fosforat)
HI („ iodhidric)		AsH_3 (Hidrogen arseniat)
HF („ fluorhidric)		
CH_4 (Metan).		

SiH_4 (Hidrogen siliciat, monosilan). -

Pe când un atom de *Cl* (*Br*, *I* ori *F*) se unește numai cu un atom de Hidrogen, vedem că din acest punct de vedere *O* ori *S* au o valoare dublă, căci un atom de *O* ori *S* se unește cu 2 atomi de Hidrogen. În loc de cuvântul *valoare* în chimie s'a introdus cuvântul *valență*. Un corp este *monovalent* când un atom al lui se unește cu un atom de Hidrogen. Pentru a grupa elementele din acest punct de vedere se

ia ca unitate Hidrogenul. Se zice că un element are valența 1, când un atom al lui se combină cu un atom de Hidrogen:

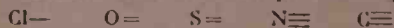
Cl, Br, I, F au valența 1, sau sunt *monovalente*

O, S „ „ 2, „ „ *bivalente*

N, P, As, Sb „ „ 3, „ „ *trivalente*

C, Si „ „ 4, „ „ *tetravalente*.

Valența se păstrează în genere și la combinarea elementelor între dănsese. În scris se arată prin *linii* așezate lângă element. Așa avem



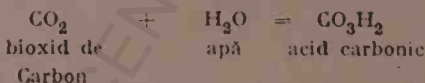
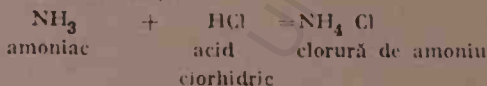
Combinăția dintre *O* și *Cl* va fi $\text{O} \begin{smallmatrix} -\text{Cl} \\ -\text{Cl} \end{smallmatrix}$ sau OCl_2

Combinăția dintre *C* și *S* va fi $\text{C} \begin{smallmatrix} =\text{S} \\ =\text{S} \end{smallmatrix}$ sau CS_2

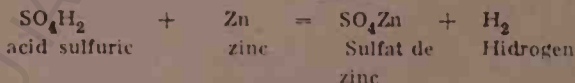
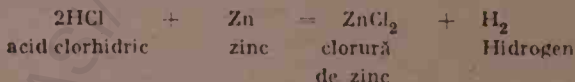
Combinăția dintre *C* și *O* va fi $\text{C} \begin{smallmatrix} =\text{O} \\ =\text{O} \end{smallmatrix}$ sau CO_2

Notări la reacții chimice. Deosebin trei feluri de reacții chimice: de *adițiune*, de *substituțiune* și de *dublă discompuere*.

1. Reacții de adițiune

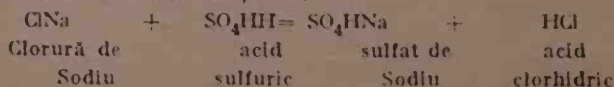


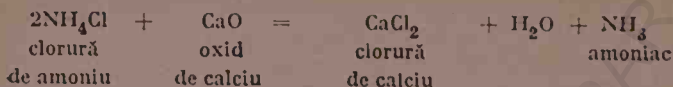
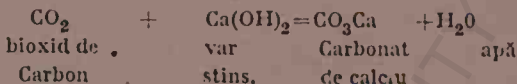
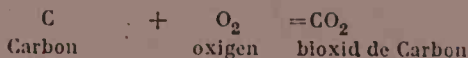
2. Reacții de substituție.



Aceste reacții au servit la prepararea Hidrogenului.

3. Reacții de dublă discompuere.



Preparare de amoniac*Reacții la bioxidul de carbon.*

Carbonatul de Calciu insolubil tulbură *apa de var* în care avem Ca(OH)_2 hidroxid de calciu.

METALOIZI. METALE.

Am spus mai înainte că se pot împărți corpurile simple în două grupe mari :

Metaloizi : H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si.

Metale : Na, K, Ca, Ba, Sr, Zn, Mg, Mn, Pb, Cu, Hg, Ag, Au, Pt, Sn, Al.

Principalele deosebiri între cele două grupe ar putea fi rezumate astfel :

Metaloizii sunt cei mai mulți corpuri gazoase ; *Br* este lichid, I, S, P, C și Si sunt în stare solidă la temperatură ordinară.

Metalele sunt solide ; numai Hg este liciid. Toate metalele au o strălucire particulară numită *luciu metalic*.

Metaloizii în genere nu sunt corpuri bune conducătoare de căldură și electricitate ; metalele din contra, conduc și căldura și electricitatea.

Oxizii metaloizilor disolviți în apă, comunică aceștea proprietăți acide, în urma formării unor acizi ; oxizii metalelor când se disolvă în apă îi comunică proprietăți bazice, în urma formării hidroxizilor. Dacă

trecem curentul electric prin soluții de săruri în apă, metaloizii, ori grupe de metaloizi, merg la polul pozitiv; metalele (și hidrogenul) merg la polul negativ.

Exemple de discompunere în electroliză.

ClNa	$=$	Cl	$+$	Na
Clorura de sodiu în soluție sau topită.		clor la polul pozitiv sau anodă.		sodiu la polul negativ sau catodă.

PbCl^2	$=$	2Cl	$+$	Pb
în soluție sau topită		la polul pozitiv (anodă)		la polul negativ (catodă)

SO_4Cu	$=$	SO_4	$+$	Cu
soluție		la anodă		la catodă.

Am descris un număr de metaloizi. Ne vom ocupa acum de câteva metale și compuşii lor.

METALELE.

Caracterizare generală. Pe lângă proprietățile amintite mai sus, luciu metalic, conductibilitate pentru căldură și electricitate, etc... vom mai aminti câteva.

Metalele se deosebesc între dânsese prin densitate, punct de topire, culoare; cea mai mare parte pot cristaliza, mai cu samă în forme ori cubice, ori cari sunt în legătură cu forma cubică.

Maleabilitatea. Prin batere cu ciocanul sau prin trecere forțată prin *laminor*, metalele pot fi prefăcute în foi foarte subțiri. *Laminorul* (Fig. 74) este format din doi cilindri, apropiați, după vocea noastră, unul de altul și cari se pot învârti în direcții contrare. Metalul, subțiat la un capăt, este silit să treacă printre cei doi

cilindri și este astfel transformat în tablă șine și după distanța din ce în ce mai mică pe care o dăm cilindrilor,

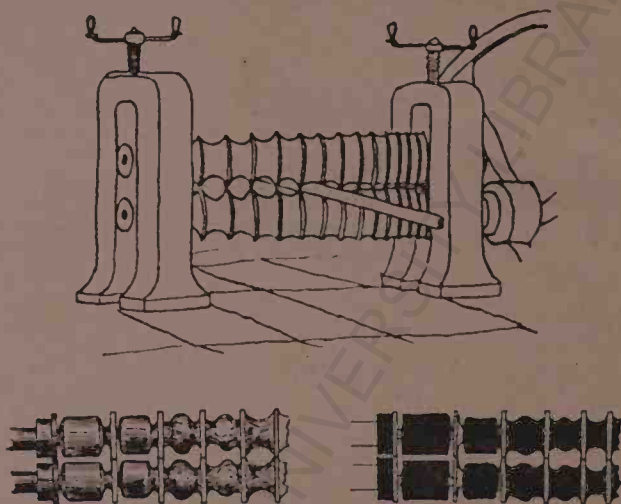


Fig. 74

în foi foarte subțiri. Aurul este cel mai maleabil, apoi vin Ag, Cu, Sn, Pt, Pb, Zn, Fe, Ni.....

Ductilitatea. Silind firele metalice să treacă prin gă-

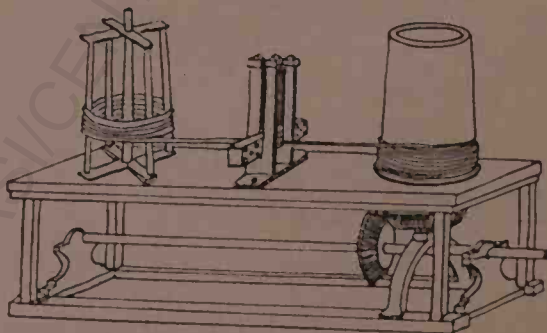


Fig. 75

uri din ce în ce mai mici făcute într'o placă de oțel, fi-
lieră (Fig. 75) le putem transforma în sârme ori fire

metalice. Cel mai ductil metal este *Au*. Apoi vin *Ag*, *Pt*, *Fe*, *Ni*, *Cu*, *Zn*, *Sn*, *Pb*.

Când un corp poate fi îndoit, fără să se rupă, se zice că este *flexibil*. Când corpul își recapătă forma de la început, după ce încetează să mai lucreze puterea care l'a deformat, se zice că este *elastic*. Când prin loviri un corp se sfarmă, zicem că este *sfărâmicios* ori *casant*. Unele metale sunt *flexibile*: *Cu*, *Ag*, *Pb* etc...

Putem topi două sau mai multe metale la un loc. Prin răcirea lichidului se separă corpuri solide, în compoziția cărora intră două sau mai multe din acele metale. Aceste corpuri solide se numesc *aliaje*. De multe ori metalele curate n'au proprietăți potrivite pentru întrebuințarea practică. Adăugarea altui metal la topire, permite să se separe *aliajul*, care are proprietățile dorite. Din *Cu* și *Zn* avem *alama*; din *Cu* și *Sn* avem diferite *bronzuri*. Pentru aliajele metalelor cu mercurul s'a adoptat un alt termen: ele se numesc *amalgame*.

Metalele au densități foarte diferite. Redăm în tablou densitățile câtorva metale.

K	0,877	Zn	7,15	Cu	8,95	Au	19,33
Na	0,97	Sn	7,30	Ag	10,51	Pt	21,48
Mg	1,75	Fe	7,86	Pb	11,37		
Al	2,67	Ni	8,30	Hg	13,59		

Metalele cu densitate mai mică decât 3 se numesc metale ușoare cele cu densitate mai mare decât 3 se numesc metale grele.

— In capitolele următoare vom descrie unele metale și câteva din combinațiile lor, anume cele mai cunoscute. Observăm că putem clasifica și metalele după *valența* lor, pe care o putem stabili fie din combinațiile lor cu *H*, *Cl* ori *O*, fie după numărul de atomi de *H* pe care-i înlocuște un atom de metal, pentru a forma săruri.

Astfel avem metale :

Monovalente	K, Na,
Bivalente	Ca, Zn, Mg, Pb, Cu, Hg,
Trivalente	Al, Au
Tetravalente	Pt

Combinațiile vor avea formulele :

	Cloruri	Oxizi	Săruri
Metale monovalente	KCl,	K ₂ O	SO ₄ K ₂
„ bivalente	CaCl ₂ ,	ZnO,	SO ₄ Zn
„ trivalente	AlCl ₃ ,	Al ₂ O ₃	
„ tetravalente	PtCl ₄		

Sodiul sau Natriul. Na.

În natură se găsește în mare cantitate sub formă de clorură de sodiu (NaCl), pe care am descris-o în detaliu când ne-am ocupat de clor. Deasemeni există Salpetru de Chili (NO₃ Na).

În laborator avem oxidul de sodiu (Na₂O), hidroxidul de sodiu, NaOH. Acest din urmă se găsește mai ales sub forma de bastoane.

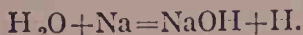
Iată câteva combinații ale sodiului :

SO ₄ HNa	sulfat acid de sodiu
SO ₄ Na ₂	sulfat neutru de sodiu
CO ₃ HNa	bicarbonat de sodiu
CO ₃ Na ₂	carbonat de sodiu.

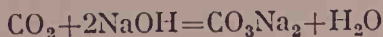
Carbonatul de sodiu. Se prepară în mari cantități în industrie din cauza numeroaselor lui întrebuințări, la fabricarea sticlei, săpunurilor, materiilor colorante...

Se găsește carbonat de sodiu în cenușa plantelor marine. Din leșia obținută cu această cenușă se depune

prin evaporare carbonatul de sodiu. În industrie se prepară prin numeroase procedee. Amintim numai un mod de preparare, anume prin electroliza soluțiilor de clorură de sodiu. La trecerea curentului electric, sodiul este transportat la polul negativ (catodă); aici sodiul discompune apa dând NaOH și Hidrogen



Prin soluția de NaOH se trece curent de bioxid de carbon.



Azotatul de sodiu NO_3Na . Se găsește în mari cantități în *Chili* și i se spune *Salpetru de Chili*. De acolo este adus în Europa.

Sodiul metalic se obține prin electroliza hidroxidului de Sodiul topit ori a clorurei de sodiu topită. Este moale. Tăiat de curând este strălucitor ca argintul. În aer își pierde repede strălucirea, din cauză că se oxidează ușor, mai ales în aerul umed. Se păstrează în flacoane sub petrol.

Compușii sodiului colorează flacăra în galben.

POTASIUL (Kalium). K.

Metalul se aseamănă cu sodiul. Se obține prin electroliza hidroxidului de potasiu KOH topit sau a ClK topită. În electroliză metalul se depune pe electrodul negativ.

Are importante combinații; sub formă de săruri se găsește în pământ; acestea ajută la creșterea plantelor. Cenușa plantelor terestre, are carbonat de potasiu CO_3K_2 , care trece în leșie, de unde prin cristalizare poate fi separat. Combinații importante de potasiu, avem în

KOH hidroxid de potasiu

ClK Clorură de potasiu

NO_3K azotat de potasiu

ClO_2K clorat de potasiu.

Cloratul de potasiu este întrebuințat la prepararea oxigenului. Este cristalizat în lamele. E recomandat pentru gargară. Este întrebuințat la fabricarea unor chibrituri, la prepararea focurilor de artificii, și a unor explozibile. Amestecând într'o piuliță puțin clorat de potasiu cu foarte puțină pulbere de sulf, se aud slabe detonații. Când se pune *mult* sulf, experiența este periculoasă.

Sărurile de potasiu colorează flacăra în violet.

CALCIUL Ca.

Este foarte răspândit în scoarța globului sub formă de combinații. Alte combinații se prepară în laboratoare și industrii.

În pământ găsim carbonat de calciu CO_3Ca , sulfat de calciu $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Carbonatul de calciu. Îl întâlnim cristalizat, purtând diferite numiri, după forma cristalului. Așa când este cristalizat sub formă de *romboedru* (solid cu șase fețe rombice), fig. 76 se numește *Spat de Islanda* și are numeroase întrebuințări în fizică. Sub formă de cristali ortorombici se numește *Aragonită*.



Fig. 76

În *cristali* moleculele sunt așezate după anumite norme, așa că solidul prezintă și formă exterioară regulată și așezare ordonată în interior. Când sfărâmăm un asemenea cristal, în interior apar mici fețe cristaline; un asemenea cristal ni-l putem închipui format din cristali foarte mici. Așa este cazul cu cristalii de sare, cu cei de sulf, de carbon, de carbonat de calciu. Se zice că în interiorul cristallilor avem *structură cristalină*.

Sunt cazuri când avem așezări regulate de molecule, structură cristalină interioară, fără ca să avem și forma exterioară regulată. Așa este cazul bucățelelor de zahăr.

Fetele micilor cristali din interior reflectează lumina; în exterior forma bucățelelor este neregulată.

Când carbonatul de calciu are *structură cristalină* dar fără formă exterioară regulată, se numește *mar-moră*. Are diferite colori, se poate lucia, și servește la facerea a numeroase obiecte, statui.

Există un carbonat de calciu necristalizat, galben-cenușiu, foarte răspândit, care servește la zidiri; lanțuri întregi de munți sunt formați din acest carbonat de calciu. I se dă numele de *Calcar*, *piatră de zidărie*, *piatră de var*. Uneori moleculele sunt așezate așa că formează *granule* mari cât boabele de mazăre, unite la un loc (*calcar pisolitic*) sau granule mai mici (*calcar oolitic*).

În stalactite și stalagmite, în cojile ouălor, avem carbonat de calciu. Găsim calcar în scoicile unor numeroase animale mici. Când acestea mor, scoicile rămân unite dând bucăți foarte mari. Așa s'a format *creta* (crida).

Punând acizi peste carbonat de calciu, el este atacat și bioxidul de carbon se desvoltă agitând lichidul care pare că fierbe. Fenomenul a primit numele de *efer-vescență*.

Oxidul de calciu, CaO . Încălzind puternic carbonatul de calciu el se discom-pune dând bioxid de carbon (CO_2) și Oxid de calciu (CaO).



Se prepară în industrie cantități mari de *Oxid de calciu*, numit *var*.

Varul se prepară din piatră de var umedă. Prepararea se face în cuptoare de 3 — 4 m

înălțime anume zidite, în cari se pun pietrele peste lemne.

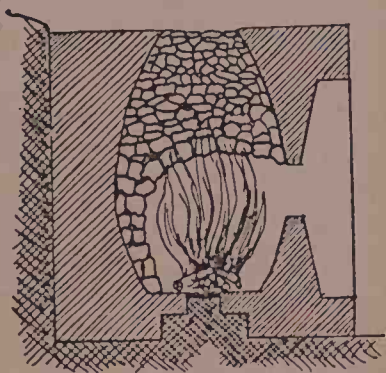


Fig. 77.

Se face foc și pietrele arse sunt transformate în var. Uneori cuptorul e primitiv, nici nu-i zidit; este săpat într'un mal sau pe-o coastă de deal. Când carbonatul s'a transformat în var se stinge focul din cuptor, și se scoate varul. Metoda aceasta de preparare a varului se numește *intermitentă*. Pentru a face economie de com-

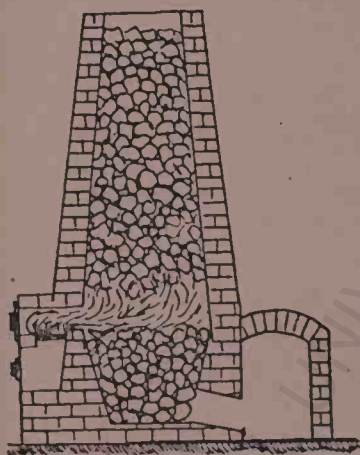
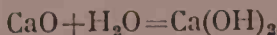


Fig. 78.

bustibil, se zidesc cuptoare, cari lucrează în mod *continuu*. Forma lor este ovoidă (Fig. 78). Combustibilul nu vine în contact cu piatra, el arde într'o sobă laterală. Pe deasupra se toarnă în cuptor neconținut piatră de var. Calcarul întrebuințat la prepararea varului are totdeauna materii străine. După felul și cantitatea lor deosebim trei feluri de var :

1. Var gras. Este cel mai curat, de culoare albă. Tratat cu apă desvoltă foarte multă căldură în urma reacțiunii.



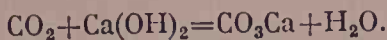
Operația se numește *stingere* a varului. Hidroxidul Ca(OH)_2 scuturat cu apă se dizolvă în cantitate mică în ea. Soluția limpede se numește *apă de var*. Hidroxidul Ca(OH)_2 alb, nedizolvat, amestecat cu apă formează *lapte de var*.

2. Var slab. Are corpuri străine; este cenușiu și în stingere desvoltă mult mai puțină căldură.

3. Varul hidraulic se obține dintr'un calcar care are 10—30% argilă. Acesta se întărește sub apă.

4. *Cimentul*. Se obține din încălzirea pietrelor, cari au 30—60% argilă. Tratat cu apă, cimentul se întărește fie în aer, fie sub apă.

Tencueli. La construcții se pun între cărămizi ori pietre amestecuri de var gras și de nisip numite *tencueli*. Tencuiala moale, absoarbe bioxid de carbon, formându-se carbonat de Calciu, din CO_2 și hidroxidul $\text{Ca}(\text{OH})_2$, conform reacției.



Apa pusă în libertate se evaporează cu încetul. După o spoire proaspătă (văruire) se constată că pereții *asudă*, din cauza apei rezultate. Odată cu formarea de carbonat de calciu și eliminarea apei tencuiala se întărește, iar între nisip și materialul de zidărie are loc un fenomen de puternică *adeziune*. Tencuelile făcute cu var slab nu leagă bine cărămizile ori pietrele. Din *ciment*, apă, nisip și pietriș, se face *betonul*. Când se pun și vergi de fer avem *beton armat*.

Sulfat de calciu. Se numește *gips*. Este cristalizat, formând uneori coloane lungi de 30 cm. De multe ori doi cristali se *asociază* formând un corp în formă de *fier de lance* (Fig. 79).



Fig. 79

Gipsul este un sulfat de calciu, care are și apă $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Numai sulfatul care are această apă poate cristaliza în forma cristalilor ce le întâlnim la *gips*. De aceea apa aceasta se numește *apă de cristalizare*. Fără apă sulfatul de calciu, cristalizează ori în alte forme, sau nu cristalizează.

Când gipsul este încălzit la 110° , el pierde o bună parte din apă și se transformă într'o pulbere numită *ipsos*.

Dacă amestecăm pulbere de ipsos cu apă, sulfatul de calciu reia apa pierdută și *laptele* format din pulbere cu apă se *întărește*, iar volumul lor *crește*. Din cauza acestei proprietăți ipsosul este de multe ori întrebuințat la facerea de tencueli, la facerea de tipare, de figuri, la fixarea unor bucăți de lemne în păreți, etc.

Experiență. Cu o cârpă se freacă bine cu untdelemn fața unei medalii. Cu o bucățică de hârtie se înconjoară marginea monedei, ținută cu fața frecată în sus. Se toarnă peste această față *laptele de ipsos* (1 parte ipsos, 3 părți apă). După câteva minute, ipsosul s'a întărit și când îl deslipim, avem o *copie negativă* a medaliiei.

Din ipsos cu clei, piatră acră și apă se obține *șluc* sau *marmoră artificială*.

STICLA.

Silicații de sodiu și potasiu sunt solubili în apă; soluția lor în apă se numește *sticlă solubilă*. Dacă la soluție de aceasta adăogăm soluție de clorură de calciu se obține silicat de calciu insolubil. În practică de multe ori se toarnă în forme un amestec de sticlă solubilă, năsip și se adaogă apoi soluție de clorură de calciu; *masa* întreagă se întărește, fiind mai rezistentă decât pietrele obicinuite: se obțin așa *pietre artificiale*.

Omul a întrebuințat și în alt mod silicații de calciu și sodiu sau silicații de calciu și potasiu.

Topind *nisip* (bioxid de siliciu), cu carbonat de sodiu, carbonat de calciu (marmoră, cretă) se obține prin răcire o substanță transparentă, dură, lucitoare, sfărâmicioasă, care nu este atacată nici de acizi, nici de apă; această substanță este *sticla* comună. Încălzită, se înmoaie și poate fi *suflată*. Sticla obținută astfel este silicat de calciu și sodiu, care se topește ușor. Dacă am fi întrebuințat carbonat de potasiu, am fi obținut un silicat de calciu și potasiu adică o sticlă care se topește mai greu.

Din sticlă comună se fac: diferite vase, baloane, pahare, plăci de sticlă, tuburi de sticlă, sticla de oglinzi etc., etc.

Din silicat de calciu și potasiu avem o sticlă care se topește mai greu; ea poate fi lucietă prin șlefuire. Ea se numește și *cristal ușor*. Tot în categoria aceasta intră *Crown* întrebuințată la construirea lentilelor și a altor piese la instrumente de optică.

Dacă la topire întrebuințăm *Minium*, cu nisip, și carbonat de potasiu, sticla obținută este un silicat de plumb și potasiu; ea este grea. Sticla aceasta se numește *cristal*. Din el se fac diferite obiecte: pahare, vase pentru decor, între sticlele de plumb cităm *flintul*, din care se fac prisme, lentile..., apoi *strassul*, cu care se imitează pietrele prețioase.

ZINCUL, Zn.

În comerț se găsește sub formă de plăci ori de bastoane de culoare albă-albăstrie. În aer se oxidează la suprafață și pătura de oxid, împiedică atacul mai adânc al metalului. Din această cauză tabla de zinc servește la acoperirea caselor, la facerea de băi, etc... Pentru a feri ferul de rugină, se acopăr tablele de fer ori sârmele de fer cu zinc, prin cufundare în *zinc topit*. Acest fer

se numește *galvanizat* (de și zincul nu-i depus prin curent electric).

Zincul granulat servește la prepararea hidrogenului. Încălzind sârmă și geluturi de zinc la 500°, ele se aprind și zincul arde cu putere dând flacără vie. Din arderea în aer, se obține *oxid de zinc* (ZnO), care sub numele de *alb de zinc* (Zinkweiss) se găsește în comerț și este întrebuințat ca *vopsea albă*.

MAGNEZIU, Mg.

Este un metal ușor, de culoare albă-cenușie. Il avem sub formă de fire, bande, pulbere... Arde ușor în aer dând oxid de magneziu MgO .

Sulfatul de magneziu $\text{SO}_4\text{Mg} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ este *sarea amară*, ori *sarea englezească*, întrebuințată ca purgativ. Sulfatul de magneziu se găsește în unele ape minerale purgative, cum sunt : apa de *Sedlitz*, *Epsom*, cea de *Breazu* (Iași).

PLUMBUL, Pb.

Principală combinație a lui, care se găsește în natură este sulfura de plumb, (SPb), numită *galenă*. Din ea se extrage metalul. Plumbul tăiat de curând este cenușiu, strălucitor. În aerul umed își pierde repede strălucirea, acoperindu-se cu o pătură subțire de oxid. Este moale. Poate fi îndoit fără să se rupă : *este flexibil*. Din el se fac plăci, tuburi, foițe de plumb, gloanțe. Se întrebuințează plăci de plumb la acoperișuri de case, la unirea țevelor de fier pentru adus apa, la tuburi pentru apă. La temperatura ordinară acizii sulfurici și clorhidric aproape nu-l atacă. Acidul azotic îl dizolvă, dând azotat de plumb. Este atacat de acizii organici, cum este cel acetic. De oare ce sărurile lui sunt otrăvitoare, plumbul nu este întrebuințat la facerea vaselor de bucatărie.

Din Plumb și antimoniu se face un aliaj, din care se toarnă literile întrebuințate în tipografie. Din 2 părți cositor și o parte plumb se face aliajul de lipit. întrebuințat de tinichigii.

CUPRUL (Arama). Cu.

Se găsește cupru în America, pe lângă Lacul superior, Siberia, Suedia, Japonia. Se extrage mult din combinațiile lui. La noi în țară se găsește minerale cari conțin cupru în Dobrogea, Banat, jud. Mehedinți (Baia de aramă), Râmnicu Vâlcei (Ciunget), Transilvania (Baia mare).

Metalul are culoare roșie; poate fi bătut cu ciocanul. Din el se fac sârme electrice, căldări, Aerul umed îl atacă acoperindu-l cu o pătură verzuie de *cocleală* (cotleală). Sărurile de Cupru sunt otrăvitoare. Metalul este atacat de acizii organici, ca cel acetic. De aceia vasele de bucatărie se *spoesc*, adică se acopăr cu o pătură de cositor (fără plumb !)

Sulfatul de Cupru. $\text{SO}_4\text{Cu} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ se numește piatră vânăată. Cu var stins servește la facerea așa numitei *zeamă bordeleză*, pentru combaterea *Mildeiului* la vii. Sulfatul de Cupru este întrebuințat la facerea de elemente Galvanice *Daniell*.

LECTURA

Aliaje de Cupru. Avem *alamă* din Cupru și zinc; *bronzul* din Cupru și Cositor (Staniu). Aliajele în cari intră Cuprul fiind foarte numeroase, ne mulțămim să le amintim.

Bronz; Bronz cu fosfor;

alamă galbenă; din Cupru și zinc; *Tombac* tot din Cupru și zinc. Din el se fac *foite de aur fals* întrebuințate la electroscopae. Pulberea de tombac este întrebuințată la *bronzat*. Obiectele de alamă ori tombac acoperite cu o pătură subțire de aur, alcătuesc ceiace se cheamă *doublé*.

Aliaje din Cupru, zinc, Nichel. Sunt numeroase. Așa avem *Maillechort* (Argentan, neusilber), din care se fac vase: linguri, furculițe.

cușite, servicii de ceaiuri se fac din acest aliaj, care este acoperit apoi prin galvanoplastie cu o pătură fină de argint: în comerț se spune acestui aliaj argintat *Argint din China*.

Tot între aliajele de Cupru, zinc, Nichel avem *Alpaca*, *Cristoffle*, *Pack-jong* (aliaj chinezesc). *Aliaje din Cupru și Nichel*. *Nichelina*, *Constantanul* întrebuințate în electricitate.

Cuprul mai este adăogat la argint sau aur, când din ele facem aliaje pentru monede. Cantitatea de metal prețios la mie se numește *tillu*. Astfel aur de tillu 900, înseamnă aur care are 100 părți Cupru și 900 aur.

Din Cupru și Aluminu avem bronzuri de Aluminu, de culoarea aurului. Din ele se fac butoni de manșete, lanțuri de ceasornice, piese de balanțe, etc.

Mai cităm un bronz (din Cupru și Staniu) care are și siliciu și este întrebuințat sub numele de bronz silicios la telefoane, telegrafie.

MERCUR (Hidrargir)Hg.

I se spune *argint viu* (argint ca apa=pe grecește *hidor*=apa și *arghiros*=argint). În natură se găsește uneori metalul liciu. Se extrage din Sulfura de Mercur, HgS , numită în mineralogie *Cinabru*. Curat, nu udă nici sticla, nici lemnul, și nu-și pierde strălucirea în aer. Aruncat pe o suprafață plană de sticlă se prefăce în picături. Mercurul metalic servește la construirea de termometre, barometre. Dizolvă numeroase metale. Aliajele de Mercur cu celelalte metale se numesc *amalgame*.

Amalgama de cosilor se prinde ușor pe sticlă și servește la facerea oglinzilor.

Între compuși avem

HgO Oxidul de Mercur, din care prin încălzire se prepară oxigenul.

Calomelul HgCl , clorura mercuroasă este insolubilă și nu-i otrăvitoare. Este administrată ca purgativ, vermifug.

Clorura mercurică, HgCl_2 ; *sublimat corosiv*. Este solubil în apă. Otravă violentă. Este antiseptic foarte prețuit. Se împregnează cu soluție de sublimat uneori

lemnene, pentru a le feri de putrezire. Cantități mici de sublimat rezultă din *calomel* prin acțiunea sărei (Cl. Na) ori a acizilor. De aceea se recomandă ca după *calomel* să nu se mănânce nici mâncări sărate, nici acre, căci cantitatea de sublimat rezultată își arată imediat efectele ei (*toxice*) otrăvitoare.

STANIUL. Sn.

Se mai numește și *cositor*. Principalul mineral de Staniu este *Casiterita* SnO_2 . Fu descoperit și exploatat de Fenicieni din insulele *Casiteride* (*Anglia* de astăzi).

Este un metal flexibil. Când îl îndoim se aud niște zgomote numite *strigătele Staniului*. Poate fi bătut cu ciocanul; foițele subțiri de Staniu se numesc *Staniol*. Cu dânsle se învălesc ceaiul, ciocolata, etc. A jucat un mare rol în dezvoltarea civilizației, căci aliat cu Cuprul a format *bronzul*. Cu Staniu curat se spoesc vasele de Cupru pentru a le feri de atacul acizilor.

Este întrebuințat în aliajuri. Unele ca bronzul, metalul de lipit le-am amintit la cupru și plumb. Din Staniu Stibiu și puțin Cupru și Zinc se prepară un aliaj numit *metal englezesc* (*Britannia metal*) din care se fac numeroase obiecte.

Amalgama de cositor servește la fabricarea oglinzilor.

De oarece metalul, după ce este oxidat la suprafață, rezistă la acțiunea aerului, este întrebuințat la acoperirea altor metale spre a le feri de oxidare. Plăci de fer trecute întâi prin acid clorhidric și introduse apoi în Staniu topit se acopăr cu o pătură de Staniu. Așa se obține *tabla albă* (tinicheaua), din care se fac cutii de conserve, și cu care se acoperă casele.

ALUMINIUL. Al.

În natură se găsește în numeroase combinații. Astfel avem :

1. *Corindonul*, Al_2O_3 . Când este colorat în roș se numește *rubin*, albastru *Safir*, galben *Topaz oriental*, vio-

let *ametist oriental*, verde *smaragd oriental*. Când este negru se numește *emeri* ori *șmirghel* și se întrebuințează la șlefuit, la ros sticla etc. S'au putut face rubinuri, safiruri, artificiale.

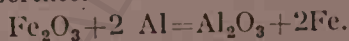
2) Există numeroși hidroxizi de Aluminiu, numiți Hidrargilita, Bauxită, Diaspor.

3. *Criolita* din Groenlanda $\text{Al F}_6\text{Na}_3$.

4. *Silicați de Al* și K, Ca., constituind rocile numite *feldspaturi*, *mica*. Din aceștia prin acțiunea apei, a bioxidului de Carbon și a variațiilor de temperatură de la suprafața pământului au rezultat *argilele*.

Aluminiul metalic se extrage din oxizi cu ajutorul curentului electric. Este un metal ușor, de culoare albă-albăstrie. Din Aluminiu metalic se fac numeroase vase și obiecte.

La temperatură joasă rezistă la acțiunea aerului. La temperatură înaltă arde dezvoltând multă căldură. Este reducător : încălzind oxid de fer cu pulbere de aluminiu, acest din urmă se combină cu Oxigenul și ferul este pus în libertate.



Se dezvoltă o dată cu reacția aceasta atât de multă căldură încât ferul se topește. În tehnică se întrebuințează de multe ori căldura aceasta pentru lipitul a două bucăți de fer, sau și la alte operații. Procedul de a dezvolta căldura cu ajutorul Aluminiului și al oxizilor se numește *Aluminotermie*. Pulberea care aprinsă dă căldura se numește *Termit*.

Dintre compuşii Aluminiului cităm *alunul* sau *piatra acră* și *argila* (Silicat hidratat de Aluminiu).

Alunul. Dizolvind în apă Sulfat de Aluminiu și sulfat de potasiu se obține prin cristalizare *piatra acră* sau *alunul*, în compoziția căruia intră apă de cristalizare, sulfat de potasiu și sulfat de Aluminiu.

Alunul are numeroase întrebuințări : la tăbăcirea unor piei, la colorarea ștofelor, la stângerea incendiilor.

Silicați de Aluminiu. Cel mai curat a fost găsit în China la *Kauling*; de aici numele de *Caolin*. A mai fost găsit și întrebuințat la *Limoges* (Franța), *Hale* (Saxonia). La noi se găsește la *Muncel* (Gorj) și în Dobrogea.

Când silicatul de Aluminiu are și substanțe străine (oxid de fer, carbonat de calciu, de Magneziu, gips, năsip etc.), se numește *argilă*.

Pulberea de *caolin* ori de *argilă* amestecată cu apă formează un aluat, căruia îi putem da *orice formă*. De aceea se întrebuințează aceste substanțe pentru confecționarea a numeroase vase și obiecte. Vom descri pe scurt această întrebuințare la capitolul *olărie*.

Argilele se găsesc și în pietrele din cari fabricăm var. Când cantitatea de argilă este mare 30—60% am văzut că obținem *cimentul*, din care se fac tencueli; tot din ciment se face *beton amestecându-l cu nisip și pietriș*; punându-i vergele de fer avem *beton armat*.

LECTURA

Olăria. Porțelane. Se face cu apa o pastă din caolin, nisip și ceva feldspat. După ce i se dă forma trebuitoare, obiectele se zbicesc în aer și apoi se usucă cu încetul în cuptoare. Când temperatura a ajuns până la 800^0 — 900^0 se obțin obiecte cu *păreși poroși*. Dacă voim să avem păreși neporoși și cu suprafața lucie ca a sticlei, porțelana poroasă este supusă la alte operații. Obiectele sunt introduse în apă care ține în suspensie pulbere de *pegmatită* (alte ori pulbere de caolin, feldspat și cvart); pulberile se prind de suprafața obiectelor, cari încălzite a doua oară la 1500^0 — 1600^0 dau vasele de porțelană. La această temperatură înaltă materialul se topește parțial și astupă porii. Fiindcă partea topită are aspectul sticlei, operația se numește *vitrificare*.

Pe porțelană se pot face picturi colorate, figuri. Porțelanele sunt translucide.

Când materialul întrebuințat este mai puțin curat se obțin obiecte cu *păreși opaci*, colorate cenușiu, albăstrui ori brun. Pentru a astupa porii se aruncă la arderea lor (1300^0 — 1400^0) în sobe ceva clorură de Sodiu, care se preface în vapori și dă silicat de Aluminiu și Sodiu la suprafața păreșilor, dând obiectelor un luciu special. Obiectele fabricate din argilă curățită, caolin și feldspat fac parte din grupa *greziilor*

ceramice. Fabricate mai întâi la Rin prin sec. 15-lea greziile ceramice au servit la confecționarea vaselor casnice, împodobite de multe ori cu picturi albastre și figuri în relief. În timpul nostru industria lor s'a întins. Se fac vase pentru acizi, serpentine la refrigerente, tuburi pentru adus apa, plăci pentru pardoseli etc. Pătura sticloasă care astupă porii este din silicat de Aluminiu, fer și Calciu. Pătura aceasta se numește *smalt*.

Olăril cu pereți poroși și suprafața smălțuită Faianțe. Pasta se face din argilă plastică curată și cvarț. Se face o primă ardere la 1100°. Substanța întărită este poroasă. Smaltul se face puind obiectele în apă care are în suspensie pulbere de cuarț și de oxid de Plumb. După a doua ardere *suprafața* se acopere cu un smalt, care e o adevărată sticlă, silicat de plumb și potasiu. Fabricarea faianțelor este veche. În Spania ea se făcea prin sec. 9 de către Mauri. Păreții și podelele moscheelor erau prevăzute cu plăci de faianță. Fabricatele spaniole erau trimse în Europa din insula *Majorca* (Baleare), căreia Italianii îi ziceau *majolica*; de aici numele de *majolica*, care a rămas acestor fabricate.

În Italia se fabricau obiecte de acestea din vechime. O fabrică vestită exista prin sec. 13 la *Faenza*. De aici numele de *faianță*. Perfecționări s'au adus felului de fabricare de către *Bernard Palissy* în Franța (sec. 16).

Oalele comune. Pasta e făcută cu o argilă feruginoasă, de aceea culoarea este galbenă pin la roș. Suspensia care sevește la smălțuire, conține între altele și oxid de plumb.

Olărie cu pereți poroși, fără smălțuire. Avem cărămizile, olănele pentru sobe, țiglele, oalele de fiori etc. Se întrebuințază la fabricarea lor lut, argilă cu nisip. Proprietățile și rezistența la foc atârnă de temperatura de ardere.

FERUL. Fe.

În natură se găsește *fer*, fie ca produs al unor reacții cari au avut loc pe pământ (*fer teluric*), fie că a căzut sub formă de *meteorite*, *aerolite* etc. *fer metcoric*. Acest din urmă era considerat ca „un dar al cerului”.

Sub formă de combinații avem fer în următoarele minerale :

1. *Magnetită* Fe_3O_4 . Se găsește în Suedia, Urali, Statele-Unite. Uneori este *magnetică* și constituie *magnezii naturali*. În țară la noi găsim Magnetită în Banat (Bogșan), Baia mare, *Pojorita* (Bucovina).

2. *Oxid feric* Fe_2O_3 . Când este cristalizat se numește *fer oligist*; când este fibros i se spune *Hematită roșie*.

Oxidul feric hidratat, amorf constituie *limonita*, de culoare galbenă. Când este neagră se numește *Hematită brună*. În România găsim limonită prin jud. Baia, Gorj (Baia de fer), Mehedinți, Dobrogea.

3. *Sideroza* carbonat de fer CO_3Fe .

4. *Pirita* FeS_2 , sulfură de fer. Este cristalizată, de culoare galbenă. În țară o găsim la Baia de aramă, apoi în Banat, în munții metalici din Transilvania, prin Jud. Baia. Cu altă formă cristalină avem *Marcasita*. Pirita și marcasita lovite de cremene scapără.

Ferul metalic. Se obține din minerale (oxizi) prin încălzire cu cărbune în cuptoare zidite, cari au înălțimea de 20—26 m. De accia se numesc *cuplioare înalte*, fig. 80.

Se toarnă în aceste cuptoare alternativ pături de mineral și de cărbune (cocs). Cărbunele care arde la partea inferioară, dă întâi CO_2 , care trecând prin pătura de cărbune este redus în CO; gazul oxid de Carbon trece prin prima pătură de mineral; are loc reacția

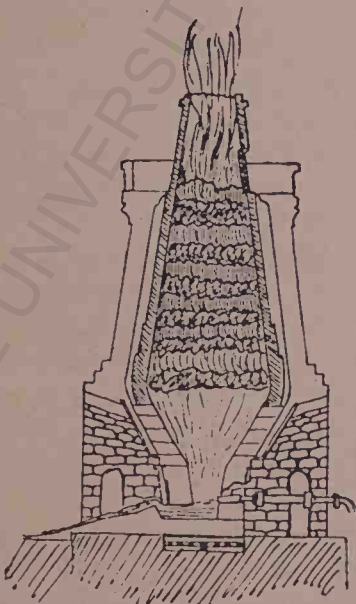
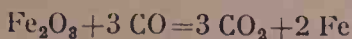


Fig. 80



Gazul CO_2 trece apoi prin o pătură de cărbune și este redus în CO; Oxidul de Carbon în pătura de oxid, pune în libertate fer, iar el trece în CO_2 și așa mai departe.

Se formează deci fer în toate părțile cuptorului, de sus până jos. La temperatura înaltă care domnește în cuptor în unele părți 1800° Ferul se combină cu o cantitate de Cărbune și în stare lăcidă se strânge la partea de jos a cuptorului, numită *creuzet*. Prin deschideri anume făcute acest fer este lăsat să curgă, în vase anumite, de unde este supus la alte operații. Materiile străine topite formează o pătură, care plutește peste ferul topit. Aceste materii se scurg pe un părete înclinat și prin solidificare dau zgura. Cuptoarele înalte odată puse în funcțiune lucrează neîntrerupt ani de zile, chiar 20 de ani.

Ferul așa cum se obține din cuptoarele înalte constituie *ferul brut*.

Ferul brut conține însă Siliciu, fosfor, Cărbune, mangan. El poate fi întrebuințat și așa cum esă din furnalele înalte; o mare parte este însă supus la noi tratamente, cari au de scop să îndepărteze din el fosforul, Siliciul, Carbonul.

Dacă lăsăm ferul brut să se solidifice, obținem un produs numit *fonta* (spija, schija).

Fonta. Conține Carbon în cantitate care variază între 3—5%; Încălzită se topește, fără ca în prealabil să se înmoae: de aceea nici la cald nu poate fi bătută cu ciocanul. După structură, proprietăți și aspect avem două feluri de fonte: fontă albă și fontă cenușie.

Fonta cenușie. Se topește pe la 1200° ; parte din carbon este combinat cu fierul, parte este cristalizat în fontă sub formă de grafit. Poate fi pilită, sfredelită și lucrată la strung. Topită, poate fi turnată în tipare. Din ea se fac cilindri pentru mașini cu vapor, coloane de fontă, balustrade de cerdace, la îngrădituri, etc... toate obținute turnând în forme fonta lichidă primită direct de la furnalele înalte. Pentru statuete, vase de ornament, reproducere de sculpturi, se întrebuințează fonta cenușie solidă, care suferă o a doua topire în furnale speciale (*Kupolofen*, *f. cubilot*).

Fonta albă. Este mai sfărâmcioasă decât cea cenușie. În ea nu se găsesc cristali de grafit. Nu poate fi pilită, nici turnată. Este foarte dură.

Zgura. Mai înainte era considerată ca un produs fără valoare. În timpurile din urmă este întrebuințată la facerea de pietre de construcție de mărimea cărămizilor, apoi la sticlă, ciment și, cea fibroasă, la unele țesături, cari rezistă la căldură.

Industria caută să utilizeze, când este posibil, toate produsele.

Ferul care are cantitatea cea mai mică de cărbune se numește *fer moale*.

Ferul moale. Pentru satisfacerea nevoilor vieții, ferul are proprietățile cele mai potrivite: este rezistent la presiune, loviri, tragere. Poate fi bătut cu ciocanul, încălzit la roșu, și se poate da forma trebuitoare. Poate fi laminat, trecut prin filieră. Două bucăți de fer înroșite se lipesc când, puse una lângă alta, sunt bătute cu ciocanul.

Practica cere însă uneori un produs elastic, alteori un produs dur. Ferul moale nu mai răspunde la aceste cerințe. S'a constatat însă că un fer care are 0,6—1,5% carbon poate fi făcut elastic ori *dur*, după voință. Acest fer se numește *oțel*.

Cuptoarele înalte dau fonta (3—5% cărbune). Pentru metalurgie se pune problema preparării *oțelului* (0,6—1,5%C) și a *ferului moale* (cu cel mult 0,6%C).

Pentru obținerea acestor din urmă două produse, tehnica procedează în felul următor: prin *oxidare* arde C, Si, P din fontă, așa că se obține produsul cu cel mai puțin carbon. La fonta lichidă astfel decarburată în niște vase anume pregătite numite *convertisor Bessemer*, se adaugă o cantitate determinată de fontă, care redă masei topite cărbunele în cantitatea ce se cere pentru *oțel*. Masa astfel pregătită este *oțel*.

100

În parte poate fi turnat, în mare parte este lăsat să se solidifice, și este lucrat la roș fiind trecut prin laminoare, care îi dau forme de șine, plăci, bastoane, etc.

Mai înainte vreme se puneau obiectele de fer moale (*solid*), în pulbere de cărbune, și se încălzeau; cărbunele pătrundea în fer și-l transforma în oțel; (*Oțel prin cementare*).

În prezent, tehnica oțelului este din cele mai perfecționate; prin topirea din nou se obține oțel omogen, de cea mai bună calitate.

Oțelul încălzit și apoi răcit brusc, devine foarte dur; i se spune oțel călit. Este sfărâmcios.

Dacă îl încălzim din nou între 200—280°, apoi îl lăsăm să se răcească cu încetul, el pierde ceva din duritate, dar câștigă în elasticitate. Ii putem varia, deci după voie proprietățile.

Compușii ferului. Sunt foarte numeroși. În afară de cei cari se găsesc în natură, se prepară în laborator și tehnică alți compuși foarte numeroși, din cari amintim numai *sulfatul feros*. $\text{SO}_4\text{Fe} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. În vorbirea curentă i se spune *calaican* ori *calacan*.

Calacanol. De sute de ani se prepară din pirită, cari sunt expuse în grămezi la acțiunea aerului. Grămezile sunt udate cu apă din când în când. După luni și chiar ani, sulfatul este oxidat, trecut cu apa în acid sulfuric care atacă oxizii de fier, dând *sulfatul feros*. Prin cristalizare se obține sarea solidă.

Pe vremuri, din aceasta se fabrica acid sulfuric. Astăzi, pentru obținerea lui se tratează resturile de fier cari nu mai au altă întrebuințare cu acid sulfuric.

Cristalii de sulfat feros sunt verzuii. Aerul îi atacă. Sulfatul feros are numeroase întrebuințări. la colorat (vopsit, boit), lâna, pânzeturile, la fabricarea cernelii, la desinfecări, etc.

ARGINTUL Ag.

Se găsește argint metalic în pământ în stare nativă, sub formă de *bulgări* (bucăți) sau sub forme arborescente numite *dendrite* (Fig. 81). Cele mai de multe ori îl găsim în combinații cu Antimon, Sulf, Arsenic, Plumb. Din acestea se extrage după procedee complicate.

Metalul este alb, strălucitor, Este așa de *maleabil*, încât 500 de foițe de argint de abia dau grosimea de 1 mm. Este *ductil*. Se pot face fire așa de subțiri, încât 2600 m de fir cântăresc abia 1 gr.

Aerul nu atacă argintul. Este atacat de acidul azotic, care îl dizolvă, formând *azotat de argint* NO_3Ag . Deasemenea este atacat de hidrogenul sulfurat, care cu argintul dă sulfura de argint neagră.

De aceea obiectele de argint se înelesc, când vin în contact cu substanțe cari desvoltă hidrogen sulfurat. Lingurițele de argint se înelesc când mâncăm cu dânsesele ouă.

Din argint se fac obiecte casnice, linguri, furculițe, lingurițe, apoi icoane, obiecte de artă. De oare ce metalul este moale, i se adaogă ceva cupru. Din argint se bat monede. In acest scop aliajul de argint și cupru este trecut prin laminor și transformat în plăci de grosimea trebuitoare. Cu ajutorul mașinilor se taie discurile, cu alte mașini li se dau zimți și apoi cu ajutorul *prese* pentru monezi, li se imprimă figurile și părțile scrise.

Se cunosc numeroase combinații de argint. Cităm *azotatul de argint* (piatra iadului, piatra infernală). Soluția de azotat de argint este pusă pe pânză, ori pe



Fig. 81

pielea corpului; apoi expunând părțile acestea la lumină, constatăm că ele se *inegrese*. De aceea din azotat de argint se prepară cerneala pentru marcat lenjurile. Cu bromură de argint se fac plăcile fotografice. Dacă trecem curent electric prin soluție care are cianură de argint și potasiu, constatăm că se depune argint pe obiectele puse la polul negativ. În felul acesta se argintează obiectele. La polul pozitiv este pus un baston de argint.

LECTURA

Pentru a marca lenjurile spălăm partea pe care voim să o marcăm, trecând-o prin o soluție care are 4 părți carbonat de Sodiu, 1 parte gumă arabică și 16 părți apă. După uscare, călcăm cu feruși scrim cu o soluție de 1 parte azotat de argint, 1 părți apă și o parte gumă. Se scrie cu o pană de gâscă sau se stampilează cu o stampilă sapată în lemn.

Argintarea obiectelor metalice. Se face prin mai multe procedee.

a) Când obiectele sunt mici, se introduce în soluții cari au argint: clorură de argint scuturată cu soluție de clorură de Sodiu, ori clorură de argint dizolvită în sulfat de Sodiu ori hiposulfat de Sodiu. Dacă suprafața obiectelor a fost bine curățită cu hârtie cu smirghel fin și o cârpă aspră, se depune pe obiecte o pătură subțire de argint.

2. Cu ajutorul electrolizei. Baia are cianură de argint dizolvită în sol de cianură de potasiu. Obiectele se pun la polul negativ, iar polul pozitiv este format din baston ori lamă de argint.

3. Prin *apasare* (plattieren). O tablă de cupru curățită este trecută prin soluție de azotat de argint, apoi este acoperită cu o foaie de argint și încălzită: trecând ambele table terbinți prin laminor, ele aderează.

4. Pentru a arginti o probetă, punem în ea soluție de azotat de argint și apoi câteva picături de amoniac, până ce precipitatul format este redizolvit. Se adaugă apoi câteva picături de soluție de format diluată, ori de soluție de dextrosă. Tot cu soluții de acestea se prepară și oglinzile mari.

5. Argintarea la temperatură înaltă este cunoscută din vechime. Despre obiectele argintate se zicea că sunt *suflate cu argint*.

Obiectele metalice (de alamă, cupru, bronz, etc.) sunt întâi curățite prin spălare cu acid azotic ori sulfuric diluat, apoi frecate cu amalgamă de argint. Se încălzesc la roșu: rămâne pe dănsule o pătură

subțire de argint. În loc de amalgamă se poate întrebuința o pastă formată din 4 părți argint precipitat, 16 părți clorură de amoniu, 16 părți sare curată (NaCl), și o parte sublimat, cari cu puțină apă formează o pastă. Se freacă bine suprafețele cu această pastă, apoi se încălzește la roșu.

Alte ori se întinde bine pe suprafața obiectului o foaie de argint și apoi se încălzește.

6. *Argintarea la răce* se face cu o pastă compusă din 1 parte clorură de argint, 1 parte tartrat monopotasic; cu aceasta se freacă bine; așa se face scala de termometru și barometru. O altă rețetă recomandă o pastă formată din 1 parte clorură de argint, 1 parte sare, 1 parte pulbere de cridă (cretă), 3 părți carbonat de potasiu și apă. Cu această pastă se freacă bine obiectele, până când credem că argintarea este suficientă.

AURUL, Au.

De obicei aurul se găsește în stare nativă în roci de cuarț. Prin sfărâmarea unora din aceste roci aurul a fost dus împreună cu nisipurile rezultate, de ape, așa încât îl găsim și în acele nisipuri. În România se găsește în Transilvania la Băița, Brad, Roșia; în nisipuri se găsește în Bistrița, Buzău, Olt, Criș. Exploatare de aur în România avem în Munții Apuseni (Brad, Zlatna, Roșia), în regiunea *Baia-Mare* în Vilcea și Banat.

Aurul este cel mai maleabil și mai ductil metal. Se pot face foițe așa de subțiri, încât trebuie să treacă 10.000 ca să dea grosimea de un mm. Printr-o asemenea foiță lumina trece verzie. Dintr'un gr de aur, se poate face un fir lung de trei km. (3000 m).

Aurul nu-l atacă, de asemenea nici acizii. Este atacat și dizolvat de *apa regală* (amestec de 1 parte acid azotic conc. și 3 părți acid clorhidric conc.). Mercurul îl atacă ușor. Din aliajele de aur se fac bijuterii, monede, medalii, diferite obiecte.

Pentru a depune aur pe obiecte metalice, se poate utiliza procedeul electrolitic; soluția are în ea cianură de aur și potasiu; obiectele se pun la polul negativ iar

la cel pozitiv se pun foi ori bastonașe de aur. La temperatură înaltă se depune aur frecând obiectele cu amalgamă de aur și încălzindu-le apoi la temperatură înaltă, pentru a volatiliza mercurul.

Se întrebuințează aliaje de aur și cupru ori aur și argint. Cantitatea de aur cuprinsă în una mie părți de aliaj de aur și cupru se numește *Titlu* aliajului. Un aliaj de titlu 900 înseamnă că are 900 părți aur la 100 cupru.

PLATINA.

Metalul a fost descoperit în nisipul unor râuri din America de Sud. Este alb ca argintul, de aceea i s'a dat numele de *platină* (pe limba spaniolă plata=argint). Se găsesc minerale de platină în Urali, Borneo.

Metalul nu-i atacat nici de aer, nici de acizi. Este atacat de apă regală.

Din metal se fac fire, creusetе, capsule, etc. întrebuințate în laboratoare, apoi electrozi în industriile electrochimice, etc.

Fin divizată are acțiuni catalitice: făcând să cadă un curent de hidrogen peste *platină spongioasă*, gazul se aprinde. În prezența platinei fin divizată depusă pe fire de asbest (*asbest platinat*) se combină bioxidul de sulf SO_2 , cu oxigenul, pentru a da SO_3 , care cu apa (conținută în acid sulfuric) dă acid sulfuric (procedeul contactului.)

CHIMIE ORGANICA.

În natură se întâlnesc un mare număr de combinații ale carbonului; în laboratoare au fost preparate un număr și mai mare. Pe când toate celelalte elemente dau un număr de vre'o 25.000 de combinații, numărul combinațiilor cari conțin carbon trece de 200.000. Se înțelege că trebuiesc studiate de o parte, atât din cauza

marelui număr al acestor combinații, cât și din cauza particularităților lor.

Cele d'întâi combinații, cari conțin carbon, și au fost cunoscute de om, sunt acelea secretate de plante și animale, sau extrase din *organele* lor. De aceea ele au fost numite *combinații organice*. S'a recunoscut mai târziu că ele au carbon; s'a extins atunci numirea de combinații organice la toate combinațiile cari au carbon. *Chimia organică cuprinde studiul combinațiilor carbonului*.

Se constată uneori ușor că o combinație are carbon; prin încălzire multe combinații se *carbonizează*. Altele se carbonizează sub influența acidului sulfuric concentrat. Dacă introducem capătul unei baghete de lemn în acid sulfuric concentrat, constatăm ușor carbonizarea. Carbonizarea pulberii de zahăr am constatat-o în diferite capitole anterioare.

Cel mai sigur mijloc pentru a dovedi prezența carbonului într'o substanță, este de a încălzi pulbere din această substanță cu oxid de cupru.

Experiență. Se încălzește într'un creuzet de porțelan pulbere de oxid de cupru CuO . O amestecăm apoi cu o cantitate mică de pulbere de zahăr. Se pune amestecul într'o probetă, prevăzută cu dop și un tub de sticlă îndoit, a cărui capăt vine în apă de var. Incălzind probeta, materia organică este oxidată de cătră oxigenul din oxidul de cupru și bioxidul de carbon, CO_2 dezvoltat tulbură apa de var.

Experiență. În probeta prevăzută cu dop și tub de degajare îndoit punem ceva acid oxalic cristalizat și apoi 1—2 cm. c. acid sulfuric conc. Prin încălzire se degajă CO_2 care tulbură apa de var. În acid oxalic avem deci carbon.

La acidul oxalic se arată prezența carbonului și prin faptul că, dacă luăm de la probetă, dopul cu tubul și apropiem gura probei de o flacăară, se vede flacăra albastră datorită oxidului de carbon, CO , care arde.

Prin încălzirea acidului oxalic cu acid sulfuric concentrat se obține deci un amestec al celor două gaze CO și CO_2 .

Cercetând în acelaș fel, cu CuO și alte substanțe se constată că au carbon : amidonul (crohmoala) zahărul din sfeclă, din fructe, celuloza din bumbac, fire de in, cânepă, etc.

În capitolele cari urmează ne vom ocupa cu principalele corpuri organice, cu cari venim zilnic în contact. În primul loc vom descrie acidul tartric care va servi la pregătirea unor reactivi, întrebuințați în examinarea diferitelor materii organice.

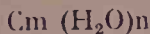
Acidul tartric. Sub formă de tartrat monopotasie se depune în vasele, în cari ferbe vinul (sau chiar se conservează vinul) constituind *drojdia de vin*. El se găsește în poamă, în fructe. Acidul tartric are numeroase întrebuințări. Noi vom aminti numai întrebuințarea *licoarei Fehling*, care ne va servi mult în cele ce urmează. În diferitele reacții este bine să fie întrebuințată licoarea proaspăt pregătită. În acest scop se adogă soluție de SO_4 Cu la o soluție de acid tartric și apoi se adaogă în exces soluție concentrată de KOH . Se obține un lichid de culoare închisă. Flaconul în care îl păstrăm trebuie să fie astupat bine. Dacă punem soluție KOH peste soluție de sulfat de Cupru, se obține un precipitat albastru de $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Acest hidroxid de cupru în apă este insolubil. Dacă însă adaogăm acid tartric, oxidul $\text{Cu}(\text{OH})_2$ rămâne în soluție.

Observație. De obicei se prepară două soluții, în două flacoane deosebite. Prima soluție conține 34,6 gr. sulfat de cupru la litru : într'o a doua se pun 173 gr. sare *Seignette* (tartat de potasiu și de sodiu) și 60 gr. NaOH la litru. Când vrem să le întrebuințăm, punem într'o probetă volume egale din cele două soluții și încălzim la flacăra până la fierbere. Amestecul acelor două soluții este licoarea *Fehling*.

HIDRAȚII DE CARBON.

Se găsește în regnul vegetal numeroase corpuri formate din C, H și O în cari proporția dintre hidrogen și oxigen este aceeași ca în apă.

Pentru un număr m de atomi de Carbon, se găsește H și O sub forma H_2O repetată de n ori : formula generală a lor ar fi



Din cauza acestei proporții a H și O, aceste substanțe au fost numite Hidrați de Carbon.

După valorile lui m și a lui n avem următoarele grupe principale :

$C_6(H_2O)_5$	este	grupa	Celulosei și Amidonului
$C_{12}H_{22}O_{11}$	„	„	Saccharosei (zahăr din sfeclă)
$C_6H_{12}O_6$	„	„	Glucosei, zahărul din fructe.

ZAHARURI DE FORMULA $C_6H_{12}O_6$.

În fructe se găsește două zaharuri de formula de mai sus ; unul din ele se numește *Glucosă* sau și *dextrosă*, celălalt este *fructosă* sau *levulosă*. Le găsim în sucurile din *poamă* (struguri), cireșe, smochine, miere de albine. Au putut fi izolate ; au gust dulce.

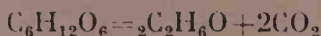
Glucosa (Dextrosa) poate cristaliza. De obicei cristalii au o moleculă de apă de cristalizare, $C_6H_{12}O_6 + H_2O$, dar a putut fi cristallizată (din acid acetic ori alcool metilic) și fără apă, adică $C_6H_{12}O_6$. Cristalii fără apă se topesc la 146° ; sunt foarte solubili în apă, insolubili în alcool absolut.

Fructosa (levulosa) cristalizează foarte greu. Este foarte solubilă în apă, dar mai greu decât dextrosa. Ambele au gustul dulce. Se deosebesc prin unele proprietăți fizice, ceea ce a făcut să li se dea și numele de *dextrosă* pentru glucoză și *levulosă* pentru fructoză.

Se pot obține și artificial din unii hidrați de cărbune, cum vom arăta mai la vale.

Între proprietățile comune, putem cita două :

a) Soluții de glucosă ori levulosă, sub influența drojdiei de bere suferă *fermentația alcoolică*, adică se descompun în alcool și bioxid de carbon.



alcool

S'a putut dovedi că microorganismele, cari alcătuiesc drojdia de bere, numite *Saccharomices cerevisiae*, dezvoltându-se în sucurile, cari conțin dextroză și levuloză (pe lângă alte materii trebuitoare vieții acelor celule) la temperaturi potrivite 5° - 25°, dau naștere la o serie de substanțe numite *enzyme*, cari produc fermentarea alcoolică, adică transformarea zaharurilor $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ în alcool și CO_2 . Prin urmare fermentarea aceasta poate avea loc numai în condiții de viață favorabile dezvoltării acestor microorganisme, cari alcătuiesc *fermentul*.

Experiență : Într'un balon de vre'o ½ litru se pune toamna must, care intră în fierbere ; se pune un dop, care are un tub de sticlă îndoit de două ori ; prin acesta CO_2 rezultat din fermentare este condus într'o probetă cu apă de var. Formarea de CO_2 Ca, în apa de var indică degajare de CO_2 .

Se mai poate face experiența și în felul următor :

Într'un balon de o jumătate litru se pun 30 gr. miere de albină, 250 gr. apă caldută. Se adaugă drojdie de bere și se ține balonul la temperatura 25°. Printr'un tub abductor se conduce gazul în apa de var.

Rolul microorganismelor în fermentație a fost arătat de *Pasteur*. Dacă le distrugem prin căldură, ori prin substanțe dezinfectante (acid fenic, sublimat corosiv, etc) fermentarea nu mai are loc. *Buchner* a arătat că acțiunea chimică de datorește *substanțelor* secretate de microorganisme ; el a sfărămat celulele prin frecare cu nisip

și bloxidul de silciu numit *Kieselguhr* și apoi a filtrat masa apăsând-o, cu o presă puternică, prin pereți poroși; obține un suc, în care nu se mai găsesc microorganisme. Acest suc adăogat la soluție de zahăr, produce fermentarea; în suc se găsesc niște substanțe numite *enzime*, secretate de celulele fermentului. Pentru fermentare este deci necesară prezența *enzimelor* și nu a fermentului format din celule.

b) Într'o probetă punem licoare *Fehling* și o încălzim la fierbere. Adăogând puțină soluție de glucoză ori de fructoză acestea reduc oxidul cupric în oxid cupros Cu_2O roșietic. Reacția este foarte sensibilă. Ea permite să se arate prezența glucozei în urină, în cazul când cineva are *diabet*.

În mierea de albină avem dextrosă și levuloză, în cantități egale. Din miere cristalizează *glucoza*, când stă mai multă vreme.

La 110° glucoza pierde apa de cristalizare; la 140° prin pierdere de apă trece într'o substanță numită *Karamel*. Acesta se dizolvă în apă, colorând-o în galbăn-brun.

Zaharurile de formula $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ se mai numesc *monose* sau *monosaccharide*. În afară de cele două descrise mai sus, există și alte monose.

Zaharuri de formula $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

Se cunosc mai multe zaharuri de acestea. Noi vom aminti numai trei din ele:

Zaharul din sfeclă ori trestie. Se găsește în multe plante: trestia de zahăr (*Saccharum officinarum*), în *sfeclă* (*Beta vulgaris*), în *Sorgho* (malai tătarăsc, *sorghum saccharatum*); apoi în fructele dulci, alături de Dextroză, fructoză, — nu însă în fructele acide.

Se extrage din trestia de zahăr, ori sfeclă (1717 *Marggraf* găsi că este zahăr în sfeclă; 1801 *Achard* făcu prima fabrică de zahăr din sfeclă, în Silezia). Zahărul se topește

la 160° dând prin solidificare, la răcire repede, o masă stecloasă, transparentă, care (servește la fabricarea bomboanelor, bomboane de Malt), după câțva timp trece într-o substanță cristalină, netransparentă.

Experiență : Se introduce câteva bucățele de zahăr în apă, apoi se încălzește într-o capsulă de fer; apa se evaporază iar zahărul topit se colorează în galben. Se toarnă acum masa topită pe o tablă unsă cu oțet. Se obține masa din care se fac bomboanele numite caramelle, bomboane de malt.

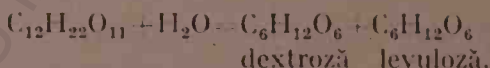
Dacă însă încălzim zahărul la 200°, el se colorează în brun și se numește *zahăr ars* (în cărțile nemțești acestuia îi zice *caramel*). Acesta se d'solvă în apă și-i dă culoare brună. Cu *zahăr ars* se colorează multe lichide, de exemplu rom, cognac etc. Soluția de zahăr apără fructele de putrezire și de aceea servește la conservarea lor (compoturi).

Acizii transformă zahărul într'un amestec de glucoză și levuloză; acest amestec se numește *zahăr invertit* și servește la facerea *mierei artificiale*. De aceea în fructele acide nu avem zahăr $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Îl găsim numai în sucurile neutre ale plantelor.

Experiență : Incercăm o soluție de zahăr cu licoarea lui *Fehling*; constatăm că nu are acțiune asupra acestei licori. Dacă însă adăugăm soluției, o cantitate mică a unui acid diluat, de exemplu, acid clorhidric, ori sulfuric și lăsăm să stea licoarea câteva minute la 50°, constatăm că acum ea reduce licoarea *Fehling*, deoarece zahărul s'a transformat în *zahăr invertit* (dextroză + levulosă)

Reacția care are loc se arată astfel :



În prezența acidului intră apa în reacțiune, dar nu acidul. Acțiunea acidului este deci o acțiune *catalitică*

Deoarece din o moleculă de zahăr, rezultă două molecule de monosaccharid, Zahărul de sfeclă apare ca fiind format din o moleculă de dextrosă și alta de levulosă, cu eliminarea unei molecule de apă. În compoziția lui intră două monose; de aceea i se mai zice acestui zahăr și *disacharid sau biosă*. Simplu i se spune zahărului de trestie sau sfeclă, *saccharosă*.

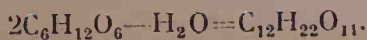
Experiență : Din saccharosă putem prepara glucosă, în felul următor : Se adaugă 5 cm. c. de acid clorhidric conc. la 75 cm. c. de alcool 80% ; se adogă apoi cu înțel pulbere de zahăr, scuturând neconținut, câtă vreme soluția îl poate dizolvi. Soluția limpede e lăsată să se evaporeze. Se depune dextroza pură sub forma unei mase cristaline. Dacă vrem să obținem fructosa, tratăm soluția de zahăr invertit cu var stins ; sarea de calciu a fructosei este mai greu solubilă decât cea a glucozei și se separă.

Lactosa $C_{12}H_{22}O_{11}$, zahărul din lapte. În laptele de vacă cantitatea de lactosă este de 4—5%. Sub influența unor microorganisme lactosa suferă transformare în *acid lactic*. Așa se înăcrește laptele. În Svițera, după ce s'a procedat la închegarea laptelui prin *Chiag* și s'a separat brânza, se lasă restul lichid să se evaporeze la căldură moderată. Se separă lactosa sub formă de cristali.

Și lactosa este un *dissacharid ori o biosă*, căci poate fi hidrolizată în glucosă și galactoză, sub acțiunea acizilor.

Maltosa. Este cristalizată. Formula $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ Sub acțiunea aciziilor diluați dă două molecule de dextrosă.

Cum se vede la formarea disacharidelor ori zaharobioselor contribuie două molecule de monosă ; formula biosei se obține din acelea ale monoselor, scăzând o moleculă de apă



Enzime.

Hidroliza bioselor se face nu numai prin acizii diluați, ci și prin acțiunea unor *enzime*. Aceste enzime sunt *catalizatori*. Ele joacă un mare rol în lumea plantelor și animalelor. *Fără enzime n'ar exista viața*. Cunoștințele noastre asupra enzimelor sunt destul de reduse. Despre dânsese știm numai că :

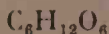
1. au acțiune la temperaturi, cari nu sunt prea depărtate de cea ordinară. La încălzire ele se discompun și acțiunea lor încetează. Aduse la temperaturi mai mici de 0° acțiunea încetează, dar prin încălzire la temperatură ordinară începe din nou acțiunea lor.

2. Cantități mici ale unor anumite substanțe, fac să înceteze acțiunea ; asemenea substanțe, ca acid cianhidric, sunt *otrăvuri*.

3. Un enzim lucrează numai asupra unor anumite substanțe. Se zice că au o acțiune *specifică*. Așa ele determină fermentarea monosaccharidelor considerate de noi mai sus, dextroză și levulosă ; disaccharidele fermentează numai după ce au fost disfacute în monosaccharide. Drojdia de bere are un enzim numit *invertasa*, care inversește saccharul și apoi dextroza, levulosa pot fermenta. Microorganismele cari n'au invertasa nu pot activa fermentarea sacharosei. Așa *Schizosaccharomyces octosporus*, fermentează maltosa, dar nu saccharosa. Acest ferment are o enzimă maltasa, care hidrolizază maltosa și o transformă în glucoză, dar n'are invertasa.

În orzul încolțit (malt) există un enzim numit *diaslază*, care transformă amidonul în maltoză. Detaliile date mai sus, arată că se pot prepara Glucoza, fructosa, etc. pe cale artificială, din hidrați de carbon cari alcătuiesc amidonul, celuloza.

Isomere. Am văzut că dextrosa, levulosa, galactosa etc. au formula

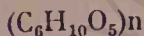


dar proprietăți deosebite; deoarece molecula lor este formată din aceiași atomi și în acelaș număr, deosebirile pot proveni numai de la modul, cum sunt așezați atomii în moleculă. Substanțe, cari au aceiași formulă chimică pentru molecula lor, dar au proprietăți deosebite se numesc *isomere*. Numărul isomerelor de formula $C_6H_{12}O_6$ este cu mult mai mare; noi am citat numai trei.

Tot așa sunt isomere Saccharosa, Maltosă, lactosa și altele, de formula $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Polisaccharide.

Sub acest nume înțelegem numeroase substanțe, cari se întâlnesc în regnul vegetal și sunt cunoscute sub numele de *amidon* (amil) *Gume*, *celuloză*, etc. Moleculele lor au formula



adică grupa $C_6H_{10}O_5$ este repetată de un mare număr de ori în molecula lor.

Amil, amidon, feculă.

Experiență : 1. Se sfărămă cartofe pe o răzătoare și se face cu apa un aluat care este frământat sub apă într'un sac mic; prin pânza sacului trece o materie albă care constituie amidonul din cartofe, numit *feculă*.

În industrie sfărâmarea cartofelor se face în mod mecanic; spălarea se face deasupra unor site și sub curent de apă, care curge în mari rezervorii, unde fecula se depune. Se alege pătura de la fund, albă, unde fecula este curată. Cu păturile de deasupra se hrănesc vitele; alteori fecula din ele servește la fabricarea spiritului.

2. Se face din făină de grâu și apă un aluat pe care îl punem într'un sac mic, făcut dintr'o pânză deasă (de în ori mătasă) Ținând sacul sub apă frământăm cât-va timp aluatul din el. Prin pânză trece o substanță, care

se depune la fundul vasului, în care s'a făcut operația, iar în sac rămâne o materie numită gluten. Substanța care a trecut prin pânză este *amidonul* ori *amilul*.

Amidonul din grâu constituie *serobeala* (crohmoala) din comerț. Metoda descrisă pentru obținerea lui este *metoda prin spălare*. Ea are avantajul că izolează *glutenul*, din care se fac paste alimentare, cum sunt macaroanele, fedeaua. Altă dată făinele se puneau în căzi cu apă unde erau lăsate să sufere o fermentare : glutenul era distrus, rămânând numai amidonul. Se mai extrage amidon din orez.

Proprietăți. Cercetat la microscop amidonul se arată format din granule rotunde, formate din pături concentrice de mărimi între 0,004—0,185 mm. Diametrul granulelor de *feculă* este de circa 0,140—0,185 mm, al granulelor din mazăre, grâu, fasole de circa 0.05 mm., din porumb (popușoiu) încă mai mic.

Amidonul este insolubil în apă și alcool. Se prepară amidon solubil (amylodextrină) încălzind la 190° amidonul cu un exces de glicerină și precipitând cu alcool. Pulbere albă, solubilă în apă : iodul o colorează albastru.

Experiență : Punem 50 gr. amidon în puțină apă rece și agităm ca să se amestece ; turnăm apoi în ½ litru de apă care fierbe. Amidonul se umflă formând o masă lipicioasă, care constituie *cleiul din serobeală* (crohmoala). El servește la lipit hârtia de diferite obiecte, la fabricarea hârtiei, la serobit (crohmolit) cămășile, gulerile etc.

Amidonul la rece este colorat intensiv în albastru prin iod. La cald colorarea dispare pentru a reveni prin răcire.

Experiență. Incălzim într'un vas un litru de apă la fierbere. Intr'o piuliță de porțelan se freacă bine 5 gr. de amidon cu ceva apă și conținutul se toarnă în apa care fierbe. Se filtrează la cald. Lichidul *opalescent* servește ca reactiv pentru iod care îl colorează în albastru.

Se poate pune tinctură de iod (f. puțin iod) peste foițe tăiete în cartofi, crude ori fierte. Coloarea albastră arată reacția.

Experiență : Se fierb 50 cmc. din licoarea precedentă cu 10 cmc. soluție de acid sulfuric 10%, timp de 15 minute. Se încearcă cu licoarea *Fehling*, atât lichidul opalescent cât și soluția fiartă cu acid sulfuric, după neutralizare. Reactivul opalescent *nu dă reacție*, dacă a fost pregătit cu amidon curat. Din contra, lichidul obținut prin fierbere de amidon cu acidul sulfuric (ori clorhidric) reduce licoarea *Fehling*.

Prin fierbere cu acizii amidonul trece în *glucoză*. Aceiași acțiune are *diastaza* din malt (orz încolțit). *Moleculele de amidon sânt formate dintr'un are număr de molecule de glucoză unite între dânsese prin eliminare de apă.*

Experiență : Intr'o capsulă de porțelan se încălzește amidonul la 200°, agitând necontenit, până ce ia o culoare gălbie. După răcire se adaugă puțină apă rece. De data aceasta materia se dizolvă, dând o masă cleioasă. Prin încălzire amidonul s'a transformat în *dextrină*.

Dextrina se prepară în industrie în mari cantități, încălzind amidon cu apă și acid azotic, în anumite cantități și condițiuni de temperatură; de asemenea din amidon prin adăogare de orz încolțit și încălzire cu vapori de apă la 70°, un anumit timp. Ea servește la facerea de *cleiu de lipit* (în loc de gumă arabică), de exemplu, la mărci pentru scrisori. Servește apoi în industria hârtiei. Ea se formează și când încălzim amidon cu apă pentru a face *cleiul de scrobeală*. Lăsând acest cleiu să se usuce se obține o masă tare, strălucitoare. Transformarea în dextrină și întărirea au loc la călcatul gulerilor etc. crohmolite (scrobite).

LECTURA

Gumile. Arborii din regiunile noastre secretează o substanță moale numită *cleiu*, care în aer se întărește. Asemenea substanțe sunt secretate

și de plante din alte regiuni. Disolvite în apă rece dau soluții viscoase, cari servesc la *lipit*. Ele se numesc gume. Așa avem *guma arabică* din *Acacia arabica*, *Acacia gummifera* etc.... cari cresc în Arabia, Egipt, Senegal. În regiunile acelea gumele se mănâncă. Gumile sunt insolubile în alcool.

Mucilagii vegetale. Alte substanțe se umflă în apă, fără să se disolve. Așa avem *Guma de Adragant* din *Astragalus verus*. Se aduce din Orient. Este întrebuințată la lipit, la prepararea pânzelor pentru colorat. Aspectul ei este (mucilaginos) *gelatinos*, după fierbere cu apă.

Guma din arborii dela noi este amestec de gume și de mucilagii vegetale.

Mucilagii vegetale se găsesc în bulbii orchideelor, în rădăcinile de *Aithea*, în semințele de in și cânepă. Prin fierbere cu acizi gumele și mucilagiile nu dau zaharuri.

CELULOSA.

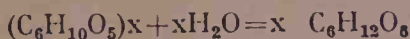
Celulosa se găsește în celulele vegetale, alcătuind partea principală, din care sunt formate plantele. Când aprindem lemnul, partea care arde este celulosa. Este substanță albă, insolubilă în apă și alcool. Bumbacul, hârtia de filtru, măduva de soc sunt formate din celulosa aproape curată.

Celulosa formează fibrele vegetale, de in, cânepă, bumbac, din cari se țesă pânzele. În afară de acestea servește la prepararea hârtiei, la pulberea de pușcă fără fum, hârtia pergament, colodium, celuloid, mătasa artificială.

Experiență : O bandă de hârtie de filtru se introduce în acid sulfuric, diluat cu un volum egal de apă și se ține 5—15 secunde la o temperatură sub 14°. Hârtia este apoi scoasă și spălată cu multă apă. Hârtia se transformă în *hârtie pergament*, care se colorează în albastru cu iod. Hârtia pergament se asemănă cu membranele animale, beșica de bou, porc, etc.; este rezistentă și de multe ori este întrebuințată în locul membranelor animale.

Experiență : Bucăți de hârtie de filtru sunt frecate într-o piuliță cu acid sulfuric concentrat, până ce se di-

zolvă. Soluția este turnată în apă și fiartă vre-o jumătate de oră. Se neutralizează cu Sol. NaOH. Incercând cu lăcarea *Fehling*, avem reacția *glucozei*. În ferbere celuloza s'a unit cu apa dând glucoză



Moleculele de celuloză sunt formate deci din numeroase molecule de glucoză, cari sunt unite între dânsese cu eliminare de apă. În molecula de celuloză avem în realitate grupa $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ repetată de un mare număr de ori, pe care l-am notat cu x și din cari s'au eliminat x molecule de apă.

Nitroceluloză. Dacă se pune timp de câteva secunde puțină vată într'un amestec de acid sulfuric conc. (2 părți) și ac. azotic concentrat (1 parte), se produc azotați de celuloză, cunoscuți sub numele de *nitroceluloză*. Se spală apoi vata cu apă cu îngrijire și se usucă la temperatura ordinară. O parte din vata astfel tratată este ținută cu un clește în flacără : ea arde cu putere, fără fum. O altă parte este tratată cu un amestec de alcool și eter. Se obține o soluție numită *collodium* care turnată pe o placă de sticlă, lasă, după evaporare o pătură fină transparentă de *Collodium*. Din vata supusă tratamentului cu ac. sulfuric și azotic avem *Nitroceluloză*. Ea servește la fabricarea prafului de pușcă fără fum. Din *nitroceluloză* (numită și *fulmicoton*) cu camforă se fabrică substanța solidă numită *celuloid* care are așa de numeroase întrebuințări.

În legătură cu cele de mai sus amintim întrebuințările celulozei la prepararea mătasei artificiale.

INDUSTRII ÎN LEGATURA CU HIDRAȚII DE CARBON.

Aplicațiunile industriale al hidraților de carbon sunt foarte numeroase. Între acestea vom trata pe scurt industria zahărului, a hârtiei, conservarea lemnului. Apoi industria alcoolului.

LECTURA

A) Fabricarea zahărului.

Istorie. În expediția pe care Alexandru cel mare a făcut-o în India în 327 înainte de *Hristos*, s'a aflat că în India crește un fel de trestie,

care dă „miere fără ajutorul albinelor”. Este vorba de sucuri extrase din planta numită acum *trestia de zahăr*, pe cari indienii și persanii le concentrau în căldări. Sucul dulce, din cauza aceasta era totdeauna colorat. Despre zahărul *solid* se pomenește de-abea pe la 627 după Hristos. Împăratul *Heraclius* din Constantinopol într-o expediție în Persia, a dăruit locuința de vară a regelui acestei țări, luând o pradă bogată. Pe lista lucrurilor luate, pe lângă mărfuri indiene, mătăsuri, covoare, haine de bumbac, piper, aloes (sabor) se găsesc trecute și câteva kgr. de zahăr solid. Pe la 500 după Hristos *trestia de zahăr* fu adusă din India și cultivată în Persia. Arabii au cunoscut zahărul pe la 640 după Hristos; ei au introdus cultura *trestiei de zahăr* în Egipt, Maroc, Palestina, în Veneția, cel dintâi zahăr solid este menționat pe la 996 după Hristos. În timpul cruciatelor europenii l-au cunoscut mai de-aproape și pe la 1150 cultura *trestiei de zahăr* fu introdusă în Franța de sud. În genere se extrăgea sucul dulce al *trestiei de zahăr*, se concentra în căldări și prin redisolvi și cristalizări succesive, zahărul era purificat. Natural era obiect de lux, căci era foarte scump. În Europa era importat din Palestina, Siria, Cipru, Egipt. Se cunoștea și zahărul în cristali mari, transparenți, numit la noi *zahăr de ghiță* (Cand). Prin sec. 14 și 15 zahărul și preparatele dulci din zahăr veneau din Orient. În a doua lui călătorie în America (1493) Columb a introdus cultura *trestiei de zahăr* la St. Domingo, de unde apoi s'a răspândit în Antile. Zahărul întrebuințat în Europa înainte de 1796 era *zahărul colonial* fabricat exclusiv din *trestie de zahăr*. După ce *Margraf* a arătat (1747) că acest zahăr există în sucurile din sfece, s'a făcut în Europa fabrici de zahăr din sfece. Cea dintâi fabrică de acest fel fu pusă în funcțiune în Silezia de către *Achard* în 1801. De la această dată fabricarea lui din sfece se răspândi în toată Europa.

Fabricarea zahărului din trestia de zahăr. Trestia tăiată este supusă la presă pentru a-i extrage sucul. Acesta este tratat imediat cu lapte de var, care neutralizează acizii; altfel aceștia ar inverti o bună parte din zahăr. După încălzire se lasă să se limpezească și lichidul cu zahăr este repede supus evaporării, pentru a evita eventuale fermentări posibile. Când siropul este destul de dens, este turnat în forme de lemn și răcit. O parte din zahăr cristalizează, iar siropul rămas, *melasa*, este scursă și servește, mai departe, la prepararea *romului* (după ce a fermentat) și a altor corpuri. Zahărul solid era gălbui ori brun el se numea *casonadă* și era dus în Europa, unde era rafinat.

Zahărul de sfeclă. Când Napoleon I a decretat blocul continental, importul de zahăr din America fu oprit și atunci a luat mare dezvoltare extragerea zahărului din sfeclă. Industria aceasta s'a dezvoltat cu încetul, perfecționându-se, până la starea înfloritoare din zilele noastre.

Extragerea zahărului din sfeclă se face prin o serie de operațiuni: *a)* extragerea sucului sau a zahărului din sfeclă; *b)* purificarea soluției obținute; *c)* concentrarea soluției; *d)* cristalizarea; *e)* rafinarea.

După strângerea sfeclilor, se procedează cât mai grabnic la punerea în lucru, căci cantitatea de zahăr scade în sfeclă, când acestea stau în depozite. Materialul este supus la operațiile de extragere, ziua și noaptea, timp de 3—5 luni, în *campania* de lucru. Fabricarea se face toamna și iarna; în timpul verei fabricile nu funcționează.

a) Extragerea sucului din sfeclă se făcea la început cu ajutorul unor prese. Astăzi se utilizează aproape exclusiv procedeul difuziunii. Sfeclile spălate, curățite, sunt tăiate cu ajutorul mașinilor în bucăți groase de vr'un mm. și late de 4—6 mm., având forme de *pene* (ca acelea cari servesc la dispicat lemnele). Bucățile sunt puse în *difusori*, cilindri înalți de fer, legați între dâșii. Apa circulă prin difuzori și zahărul trece prin *difuziune* din bucățile de sfeclă în apă. În primul difuzor se găsesse bucățile, din cari s'a extras cât mai mult zahăr, în ultimul difuzor avem soluție aproape saturată peste sfeclă proaspete. Imediat ce într'un difuzor zahărul a trecut în lichid, cilindrul acela este scos din serie, pentru a fi deșertat și umplut din nou. Bucățile de sfeclă scoase sunt întrebuințate ca hrană pentru vite.

b) Apa care conține acum zahăr este supusă la tratamentul care are de scop de a îndepărta substanțele străine. Se tratează cu lapte de var, care precipită acizii

fosforic, oxalic, etc., iar excesul de var este precipitat prin curent de CO_2 . Lichidul este încălzit, apoi filtrat.

c) Concentrarea sucului se face prin evaporare în vid, așa că fierberea se face la $50\text{--}55^\circ$. Operația este întreruptă când începe cristalizarea.

d) Siropul, cu circa 85% zahăr, este răcit. Se obține o masă cristalină, care este separată de sirop prin centrifugare. Masa solidă are 95% zahăr; liciul, numit *melasă*, este separat, supus apoi la operații cari au de scop de a-i mai extrage zahăr și la urmă este supus fermentării alcoolice.

e) Zahărul obținut este supus rafinării. Operația se face cu cantități mari de zahăr, obținute de la mai multe fabrici, în instalații speciale cari constituie *rafinăriile de zahăr*, sau *fabricile de rafinat zahărul*. Zahărul brut este dizolvit din nou și siropul este filtrat prin *cărbune de oase*, care reține impuritățile, materiile colorante, etc..., apoi concentrat din nou prin vid și căldură, până ce prin răcire depune zahăr,

În comerț zahărul îl avem în două forme deosebite: cristalizat (zahăr *Candi*) și în masă cristalină.

Când siropul este răcit cu încetul în vase, în cari am pus fire lungi, zahărul, se separă sub formă de cristali pe fire și pe pereții vasului. Acești cristali sunt apoi uscați.

Când voim să obținem o masă cristalină, siropul este concentrat mai tare și apoi este turnat în forme conice de argilă ori de tablă de fer smălțuită. Formele au la partea de jos deschideri, cari la început sunt astupate. Siropul concentrat se răcește cu încetul și cristalizează, dând cristali mici, între cari se mai găsește lici. După scoaterea dopului, siropul se scurge prin deschiderea dela partea de jos. Pentru a scoate din masa cristalină și ultimele resturi de sirop încă colorat, se toarnă pe deasupra o soluție concentrată, incoloră de zahăr, care curgând în jos, îndepărtează siropul colorat. Masele

cristaline după răcire și scurgerea siropului sunt scoase din forme și puse să se usuce.

Siropurile obținute sunt supuse din nou la operația de extragere a zahărului solid; siropurile rezultate dau un al treilea product solid și un al patrulea product, *zahăr tos*. Melasa este brună și este supusă la fermentare alcoolică, și la operații pentru obținerea altor produse.

Pentru a grăbi separarea siropului de masa cristalină, formele conice sunt de multe ori așa făcute încât să poată fi legate cu pompe de făcut vid.

B) Hârtia.

Hârtia a fost cunoscută de chinezi, de unde trece la Arabi și prin cruciați în Europa. Prima „moară de hârtie“ fu înființată în Germania în 1390 în *Nürnberg*. La început hârtia se făcea din cârpe: astăzi, se face mai cu seamă din lemn și *pae*. Celulele din plante au păreți formați din celulosă, apoi din o substanță numită *lignină*, de compoziție încă necunoscută, precum și mici cantități de alte substanțe.

Fabricarea se făcea pe vremuri în felul următor: cârpele erau scămoșete cu mecanisme purtate cu apă, apoi scama era transformată cu apa într'un aluat, căruia i se adăoga cleiu. Materia era trecută prin site și pasta întinsă în pături subțiri. După uscare foile acestea constituie coala de hârtie. În loc de cleiu se pune de multe ori săpun rășinos, alun și amidon. Dacă nu se pune nici cleiu, nici alun, hârtia obținută lasă cerneala să se lătească. Hârtia aceasta este hârtia sugătoare, ori de filtru, (hârtie fără cleiu).

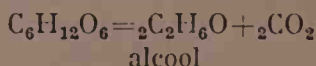
Technica este acum așa de perfecționată, încât instalația primește pasta la un capăt și o dă în altă parte sub formă de coale de hârtie. Când se ia lemnul ori paele ca material, din care urmează să se pregătească pasta, este nevoie de un tratament prealabil, care să îndepărteze lignina și substanțele străine. În acest scop materialul lemnos sfărmat este fiert cu soluție de oxid de sodiu ori sulfat de calciu; paele sfărmate sunt încălzite sub presiune cu NaOH diluat.

Materiile străine sunt dizolvite, pe când celuloza nu-i atacată. Lignina nu-i totdeauna îndepărtată în felul acesta. Materialul înainte de a fi transformat în pastă, este înălbît cu clor. Se obține celuloza în plăci. Din 100 părți lemn ori pae se obțin 30—50 părți celulosă.

În legătură cu celuloza trebuie amintite industriile *prafului de pușcă fără fum*, colodium, celuloid, mătăsă artificială, hârtie pergament.

D. INDUSTRIILE IN LEGATURA CU FERMENTAREA ALCOOLICA.

Am văzut că zaharurile $C_6H_{12}O_6$ suferă transformări chimice, din cari rezultă *alcool* și CO_2



Această transformare chimică are loc sub influența unor *enzime*, cari se găsesc în *sucurile obținute* din unele microorganisme, *Saccharomyces cerevisiae*, cari formează *drojdia de bere*. Transformarea chimică de mai sus are loc, natural și în prezența acelor microorganisme, cari secreteză *sucurile cu enzime*; ea se numește *fermentare alcoolică*.

Produsele rezultate poartă diferite numiri, după materialul de la care *pelcăm*. Astfel :

Din *mustul* din struguri obținem *vinul*.

Din *miere* se obține prin fermentare alcoolică un vin numit *mied* sau *hidromel*.

Din *mustul* obținut din *mere* avem *cidrul*. Cidrul, *vinul*, *miedul* sunt băuturi alcoolice. Dar în legătură cu producerea de alcool avem două *industrii a berei* și a *alcoolului*, cari se fac în *fabrici de bere* și *alcool*.

FABRICAREA BEREI

Ea se face de obicei din orz și reclamă o serie de operații :

1. *Încolțirea orzului*. Orzul pus în contact cu apa încolțește. În acest scop este pus în pături la temperatură de circa 25° ; sub influența aerului și umezelei el încolțește. După 4-8 zile colțul a ajuns la $\frac{2}{3} - \frac{3}{4}$ din mărimea firului. De aici înainte orzul este uscat fie în aer, fie prin încălzire la $50^{\circ}-80^{\circ}$; prin uescare colții devin sfârmicioși și pot fi îndepărtați de granule prin ajutorul unui *ciur*. Orzul obținut după îndepărtarea colților, constituie *malțul*.

În orzul uscat se găsește următoarele substanțe : 64% amidon, 11% albuminoide, 7% celuloză, 15% apă, restul săruri. În timpul încolțirii iau naștere două enzime numite *diastază* și *peptasă*. Diastaza transformă, cum știm, amidonul în *Maltoză* (întâi și apoi în glucoză) și *dextrină*. Peptasa transformă materiile albuminoase în substanțe solubile numite *peptone*.

2. *Zaharificare*. Malțul este tratat cu apă și încălzit câteva ore la temperaturi cuprinse între 60—65°. Din amidon rezultă în această operație Maltosă, dextrosă, dextrina și peptone, toate solubile în apă. Insolubilă este celuloza, care este separată prin site dese și servește de hrană vitelor.

3. *Punerea hămeiului*. Lichidul este încălzit la fierbere ; în timpul fierberii se adaugă hămeiul. Substanțele din această plantă dau berei gustul plăcut și contribuie până la un oarecare punct, la *conservarea* ei, deoarece precipită materiile albuminoase. Lichidul este apoi răcit *repede*.

4. Se adaugă *fermentul*, adică drojdia de bere, care conține *Saccharomyces cerevisiae*. Fermentarea se face în butoaie.

Când fermentarea are loc la 10°—15° ea durează 2—3 zile. Bioxidul de carbon se dezvoltă cu putere și duce repede cu dânsul, la suprafață fermentul. Berea obținută astfel se alterează ușor. Ea este numită bere de *fermentare de suprafață*.

Dacă fermentarea are loc la 4°—5°, ea durează 10—12 zile ; fermentul cade la fund. Aceasta este berea *bavarăză*, berea care se *conservă bine* în depozite.

În timpul fermentării curge din butoaie o spumă abundentă, care este prinsă, stoarsă în saci și care constituie apoi *drojdia de bere*.

5. *Depozitarea berei*. Este o operațiune foarte importantă. În depozite temperatura nu trebuie să 2°—3° ; în bere au loc încă fer

cu ele se face și limpezirea. Aceasta din urmă este ajutată în diferite moduri, mai ales prin introducerea de geluturi de lemn, pe cari se depun materii albuminoase și fermentul.

Berea are 3,5%—4% alcool, 4—5% Dextrină, 0,7% zahăr nefermentat, 0,5% materii albuminoide.

FABRICAREA ALCOOLULUI.

A fost obținut prin distilarea vinului și i s'a dat numele de *spiritus vini*, de unde numele obicinuit de *spirit*. Se fabrică din substanțele cari au *zaharuri* sau *amidon*; acest din urmă trebuie întâi *zaharificat*, adică transformat în glucoză fermentescibilă.

În cea mai mare parte se fabrică din cartofe.

Se mai prepară din cereale, melasă etc...

Fabricarea din materiale cu amidon (cartofe, cereale...) reclamă următoarele operațiuni :

1. *Zaharificare*. Cartofele sub acțiunea vaporilor de apă la 140°—150° sunt transformate cu apa într-o *suspensie omogenă* (terciu) subțire, căreia i se adaugă *Malt*. La o temperatură de 60°—62° amidonul este transformat în maltosă în 20 de minute sub acțiunea diastazei din malt.

2. Masa lichidă răcită repede la 35° este tratată cu drojdie de bere. Are loc transformarea maltosei în glucoză și apoi *fermentarea alcoolică*.

3. *Distilarea*. Separarea alcoolului din lichid se face prin distilare. Lichidul rezultat din fermentare are cel mult 18% alcool. El este pus în căldări încălzite la ferbere cu vaporii de apă; vaporii rezultați sunt trecuți prin coloane, în cari sunt *polițe* sprijinite pe mici tubușoare verticale (Fig. 82). Vaporii sunt siliți să facă un drum lung, cum se vede din figură. Aici ei se condensează și vaporii ferbinți, cari merg de jos în sus, în contact cu lichidul se *răcesc*, pe când lichidul este încălzit. De-

oarece alcoolul este mai volatil decât apa, (alcoolul fierbe la 78° , apa la 100°), din vaporii răciți se condensează mai mult apa, din lichidul încălzit trec în vaporii mai mult cei de alcool, decât cei de apă. În acest fel, în coloană, cu cât ne urcăm mai sus, cu atât vaporii sunt mai bogați în alcool. Ei sunt trecuți apoi prin refrigerente și de acolo în rezervoarii anume pregătite. În drumul acesta lichidul trece printr'un vas de sticlă, în care este pus un *alcoolometru*, așa că în fiecare moment putem ști concentrarea lui în alcool.

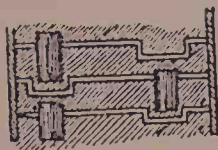
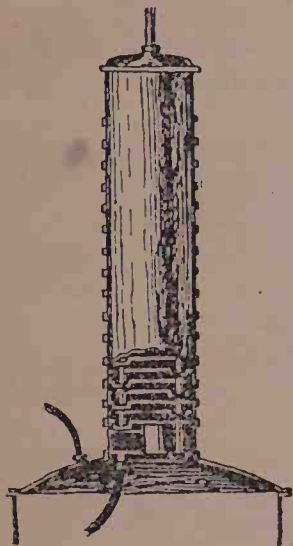


Fig. 82

Lichidul obținut din această distilare are circa 90 % alcool. Partea rămasă în căldări, numită *borhot*, este întrebuințată ca hrană pentru vite, deoarece conține materialele cari nu au suferit schimbări în timpul fermentării, anume albuminoase, săruri etc...

Spiritul acesta numit *spirt brut* este supus unei noi distilări (*Rectificare*), care dă alcool 96 % în volume. Restul, care fierbe la temperatură mai înaltă, constituie un product numit *fusel*.

Prin tratare cu var și distilare se pot scoate și ultimile resturi de apă. Se obține un lichid de formula C_2H_6O numit *alcool etilic*, cu miros particular; fierbe la 78° , se aprinde ușor; absoarbe vaporii de apă din aer (este *higroscopic*).

Alcoolul etilic constituie partea principală a băuturilor alcoolice, atât a celor *distilate* (Cognac, obținut prin distilarea vinului, *rom* obținut din Melassa, *țuica* din prune ori alte fructe, *rachiu*..) cât și a celor nedistilate *vin, bere, șampanie, maderă, etc.*

Alcoolul etilic este otrăvitor.

Consumat *zilnic* și în cantități mari (mai mult de 1 gr. pentru fiecare kgr. din greutatea corpului) produce tulburări serioase a organismului, tulburări, cari merg până la *delirium tremens*, și ale căror consecințe se arată și la urmași. Alcoolul are și numeroase întrebuințări în farmacie la prepararea tincturilor. În industrie servește la preparare de *lacuri*, verniuri și în numeroase alte operațiuni; industria consumă deci mari cantități de alcool. De aceea s'au luat măsuri, ca acest alcool să fie *mai estin*; pentru ca el să nu poată servi la băut, este amestecat cu diferite substanțe: el constituie alcoolul ori *spirtul denatural*.

Alcoolul are întrebuințări numeroase în laboratoare.

E. FERMENTAȚIA ACETICA.

Când vinul sau berea stau mai multă vreme la aer, ele se schimbă: vinul se oțătește, iar berea se înăcrește. La suprafața lor se formează depozite albicioase numite *floare*. În aceste condiții substanțele alcoolice s'au transformat în substanțe acide. Transformarea se datorește unor microorganisme, *mycoderma aceti*. În exemplul de mai sus, sporii acestei *mycoderma aceti* cad din aer în licori.

Bine dezvoltată *mycoderma aceti* se găsește în *cuibul de oțăt*, adică în substanțele cari se separă în timpul fermentării acetice. Ducând din cuib o porțiune în vin, ea determină oțătirea vinului. Metoda aceasta se practică în gospodării. Vinul, la care am adăogat cuibul de oțăt, este ținut la o temperatură potrivită. Oțătirea se face

încet. Există o metodă, care permite să se fabrice oțăt repede.

Metoda de fabricare repede, ori metoda germană se practică în felul următor : Se construiește un poloboc cu 4 funduri : un fund prevăzut cu o deschidere servește drept capac ; fundul următor este găurit în numeroase locuri ; găurile sunt mici și prin ele trec fire de ață cari permit lichidului să se scurgă picătură cu picătură în jos. O serie de găuri mai mari făcute în acest fund, permite ca aerul să treacă de jos în sus. În spațiul dintre fundurile de sus se pun lichide cu alcool cel mult 3% ; ele se scurg în jos prin firile de ață,

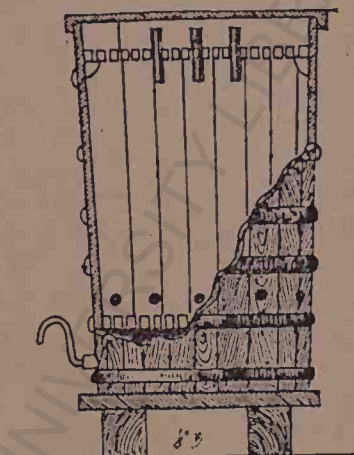


Fig. 83

Jos butoiul are iar dublu fund : unul este găurit ca un ciur ; prin el lichidul se scurge și se strânge în spațiul rezervat dintre funduri ; prin tubul lateral îndoit lichidul poate curge. Nu mult, deasupra acestor din urmă funduri sunt deschideri în păretele lateral al butoiului ; aceste deschideri se găsesc de jur împrejur și permit ca aerul să intre în butoiu ; este un adevărat curent de aer de jos în sus. Spațiul mare interior este umplut cu surcele, cari prealabil au fost ferte în apă și apoi trecute prin oțăt. Lichidul turnat între fundurile de sus se scurge prin ațe, cade în picături peste surcele și este oxidat de curentul de aer, care merge de jos în sus. Prin tubul îndoit curge oțăt.

Metoda prin distilarea uscată a lemnului. Am arătat la pag. 66 că din distilarea aceasta rezultă o pătură

apoasă, din care se extrage *acid acetic*. Acest *acid* amestecat cu apă dă oțăt. Sărurile acidului acetic se numesc *acelați*. Formula acidului acetic $C_2H_4O_2$.

Acetat de potasiu C_2H_3OK

Acetat de sodiu C_2H_3ONa

Numai unul din cei 4 hidrogeni poate fi înlocuit prin metal.

Oțătul este soluție de acid acetic în apă; o serie de substanțe străine dau oțătului o aromă specială. În genere în oțăt avem 4%—5% acid acetic. Când cantitatea este 6%—12% avem oțăt tare, care trebuie amestecat cu apă la întrebuințare. Când lichidul are 80% ac. acetic, îi zicem *esență de oțăt*.

F. FACEREA PAINEL.

La aluat făcut din făină de grâu și apă se adaogă drojdie pregătită anume, numită *plamadă* (plămădeală), maia. Se lasă la un loc potrivit de cald. Are loc un fenomen de fermentare: o parte din amidon este transformat prin enzime în *zahar*, care se discompune în alcool și acid carbonic. Se zice că aluatul *dospește*. Bioxidul de carbon și vaporii de alcool caută să iasă și *umflă* aluatul, acesta *crește*. El devine *poros*. La pânea neagră se produce și ceva acid acetic; de aici gustul acriu al ei. După ce aluatul a fost tăiat și a căpătat forma, este stropit pe deasupra cu apă și dat la cuptor. La temperatura care domnește acolo, pânea se coace: gazurile, vaporii etc., esă din pâne, care rămâne cu aspectul buretos în interior, pe când coaja lucie conține amidon transformat în *dextrină*.

G CONSERVAREA LEMNELOR.

În capitolele precedente am văzut ce rol joacă microorganismele în fermentația alcoolică, acetică și panificație. Când am vorbit de formarea azotaților în pământ,

am arătat că există microorganisme, numite *fermenți nitrici*, cari transformă azotul amoniacal din pământ în azotați. În topitul inului și cânepei avem iarăși fenomene datorite microorganismelor. Felurile de microorganisme în natură sunt foarte numeroase; unele, *bacteriile patogene*, sunt cauza unor boli. Există o categorie de microorganisme, cari produc *putrezirile*. Pentru a feri peile de acțiunea lor, se procedează la *tăbăcitul* pieilor, despre care am amintit ceva la alun. Vom mai avea ocazie să ne ocupăm de această chestiune.

Pentru moment voim să arătăm în ce chip se procedează pentru a feri cât mai mult lemnele de putrezire. Uneori se carbonizează partea de lemn care trebuie pusă în pământ. Alte ori lemnul este dat cu gudron (catran), creosot obținute fie din distilarea lemnului, fie din acea a huilei. Pentru traverse la căile ferate și stâlpii de telegraf, se pot întrebuința și lemne gudronate; pentru conservare durabilă se recomandă *împregnarea* lor cu acid fenic, creosot, soluție de sulfat de cupru și mai ales cu clorură de zinc. În aceste condiții bacteriile nu se pot dezvolta și deci acțiunea lor este înlăturată.

H I D R O C A R B U R I

Carbonul, tetravalent, unindu-se cu H dă naștere la un gaz CH_4 numit *metan*. Există și alte numeroase combinații între C și H. Ele se numesc *hidrocarburi*. Vom examina câteva din ele.

Metanul. CH_4 . Se mai numește *gaz din bălți*, pentru că răscolind fundul glodos al unor bălți, gazul se ridică la suprafață sub forme de bule gazoase, pe cari le putem ușor prinde în cilindri, plini cu apă, ținuti cu gura 'n jos.

Metanul se mai găsește printre substanțele gazoase cari ies din pământ în unele regiuni. Astfel la *Baku* aceste substanțe odată aprinse continuă să ardă multă

vreime (locurile sfinte, veşnice). La noi, în Transilvania, gazul dela Copşa a ars ani de zile. Corpul gazos care esă astfel din pământ este un amestec de metan, etan, propan, butan; în amestec predomină metanul. În Transilvania în regiunea *Mediaş* gazul este *captat* şi dus prin ţevi; este ars. Căldura rezultată este întrebuinţată de oameni în diferite direcţii.

În sfârşit se găseşte metan prins între păturile de cărbuni de pământ. La exploatarea acestora gazul liber se amestecă cu aerul, formând amestecul *explosibil* numit *grisou* (grizu). O flacără dela o lampă ori de la un chibrit aprins, determină uneori explozia acestui amestec şi nu rareori auzim de nenorociri întâmplăte, în urma aprinderii gazului metan din minele de cărbuni. Pentru a evita aceste explozii, *Davy* a imaginat (1816) *lampa de siguranţă* pe care am descris-o la pag. 77.

Metanul rezultă încă în numeroase distilări *uscate*. Il găsim în *gazul de luminat* obţinut prin distilarea uscată a lemnului pag. 66 ori a *huilei*. Il putem prepara uşor dacă supunem la distilare uscată, într'o retortă, ori balon, un amestec de acetat de sodiu şi de oxizi de calciu şi sodiu (var sodat).

Experienţă. — Într'o soluţie de hidroxid de sodiu (100 gr. în apă), pusă într'o capsulă de porţelan, *stingem* 100 gr de var. Cu o flacără încălzim mai departe, până ce toată apa s'a *evaporat*; uscăm bine substanţa solidă obţinută, numită *var sodat*. Introducem într'un balon de sticlă 40 grame din acest var sodat *bine uscat* şi 20 gr acetat de sodiu, şi el prealabil uscat prin încălzire. Balonul este prevăzut cu tub abductor. Incălzirea amestecului de acetat de sodiu şi var sodat (ambele corpuri solide) în balon, este o adevărată *distilare uscată*. Gazul rezultat este prins pe apă. Acesta-i *metanul* care este un gaz incolor. Cu dânsul se pot face următoarele experienţe :

a) Se aprinde metanul prins într'un cilindru. El arde cu flacără slab luminoasă.

de jos intră Hidrogenul și prin cel de sus esă hidrogen cu acetilen (Fig. 84).

În tehnică se obțin cantități mari de acetilen prin acțiunea apei asupra Carburei de Calciu. Ambele moduri de preparare a acetilenului sunt importante prin faptul că obținem un compus organic, acetilenul, plecând dela substanțe anorganice H, C, CaO, apa. Acetilenul este corp gazos; arde cu flacără foarte luminoasă. Din flacără obținem depozit bogat de cărbune pe o placă de porțelană. Flacăra de metan și acetilen ilustrează ceea ce am spus la pag 77. relativ la puterea luminoasă a flăcărilor. În flacăra metanului avem puțin cărbune, în cea a acetilenului *mult cărbune incandescent*, de aceea flacăra acetilenului este luminoasă.

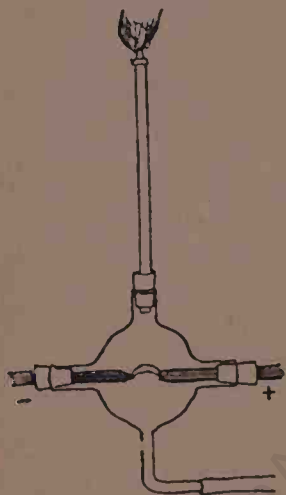


Fig. 84.

Întrebuințare. Bicicliștii utilizează lumina de acetilen.

Tot așa automobiliștii. Acetilenul ars cu oxigen, dă o temperatură foarte înaltă 3500°. Cu flacăra aceasta topim ușor ferul. Temperatura aceasta înaltă este întrebuințată la lipirea șinelor de cale ferată și de tramvai, la lipirea plăcilor de oțel, cari servesc la construcția caselor de bani, etc. (*sudură autogenă*). De asemenea, cu flacăra de acetilen se poate face *tăierea autogenă* a plăcilor de fier.

În timpul din urmă acetilenul este întrebuințat la fabricarea *alcoolului etilic*, numit alcool sintetic.

Există și alte numeroase *hidrocarburi*, adică combinații de carbon și hidrogen. Unele din acestea se întâl-

nesc în produsele obținute din distilarea uscată a *huilei* sau a *lemnului*, altele se găsesc în pământ, formând *petrolul*.

DISTILAREA USCATA A LEMNULUI ȘI HUILEI.

Din aceste distilări rezultă trei feluri de produse : gazeoase, lichide și solide.

Ne-am ocupat de produsele solide : mangal, coacș, cărbune de retortă.

Ne vom ocupa mai în detaliu de produsele gazeoase cari formează *Gazul (aerian) de luminat*, precum și de cele lichide.

Gazul de luminat. Productele gazeoase purificate sunt conduse în gazometre. De aici sunt distribuite în orașe, pentru ardere în locuințe ori luminatul orașelor și caselor.

LECTURA

În acest gaz avem aproximativ 54% H, *metan* 31%, apoi în proporții variabile *etilen* 4%, oxid de carbon 8,4%, ceva azot 1,5%, bioxid de carbon 1,4%. Gazul este condus prin țevi, la extremitatea cărora se găsesc lămpile, cari sunt foarte variate. Ele sunt făcute mai ales din porțelan, lava. Se dă foc gazului, a cărui flacără este luminoasă.

Când flacăra nu-i destul de luminoasă, ea este trecută, la locul de ardere, prin vaporii de *benzină*, *naftalen* etc., pentru *carburare*.

În capitolul pag. 78 am amintit că flacăra poate deveni luminoasă, întrebuițând sâta de oxizi metalici *Auer*.

În laboratoare ardem gazul aerian în lămpi Bunsen, Teclu sau alte numeroase forme de lămpi.

Ars în gospodărie, gazul poate servi la pregătirea bucatelor, la fier de căleat, la fert apă etc... Și în industrie servește gazul aerian ca izvor de căldură : încălzire de căldări, încălzire la roș a diferite instrumente, încălzirea cleiului etc. Uneori este întrebuițat la încălzirea camerilor fiind ars în sobe speciale.

În industria mică servește și la mișcarea unor mici moloare cu aer, sau chiar motori cu explozie, cu putere mai mare ($\frac{1}{2}$ —20 cai putere). Unde condițiile de producere permit, se întrebuițează la ars și *gazul generalor*, amestec de CO și azot ; de asemenea *gazul de apă* (amestec de CO și H₂) obținut prin trecere de vapori de apă peste cărbune incandescent.

Alte ori, se face aiestic de *gaz generator* și *gaz de apă* trecând în acelaș timp aer și vapori de apă peste grămezi de cărbune incandescent.

Productele lichide. Se împart în ambele cazuri (distilare de lemn ori huilă) în două pături: una *apoasă* și a doua *gudronul*.

a) Pătura apoasă de la distilarea uscată a lemnului conține *alcool metilic* (spirt de lemn), acid acetic, acetonă etc.; pătura apoasă de la huilă are mult amoniac.

b) Gudronul din distilarea lemnului permite extracția unui dezinfectant foarte întrebuințat, *Kreosolul*.

Din Gudronul din distilarea huilei se obțin foarte numeroase produse: *benzol*, creozot, naftalen, antracen; el lasă un rest numit *asfalt* (smoală). Din *Creosolul* acesta se scoate *acid fenic*.

PETROLUL.

Se găsește în pământ sub forma unui lichid oleios de culoare variabilă de la galben la negru. Cantități mari se găsesc la noi în țară în jud. Bacău (Moinești, Cașin), jud. Buzău (Monteoru), jud. Prahova (Băicoi, Bușteni, Câmpina), apoi în jud. Dâmbovița. Când este ușor și mai puțin viscos i se spune *fițeu*; când este mai greu și viscos i se spune *păcură*. Se mai găsește în cantități mari în Statele Unite, în Caucas, Irak (Asia), în Galiția.

LECTURA

În compoziția lui intră un mare număr de hidrocarburi, atât lichide, cât și solide, acestea din urmă fiind dizolvite în cele lichide. În soluție în masa lichidă se găsește și hidrocarburi gazoase etan, propan.

În contact cu aerul părțile volatile se evaporază și rămân numai hidrocarburele solide, purtând după aspect și proprietăți numirea de *Asfalt*, ori *Ozocerită*.

Asfaltul (Smoala) este negru, răspândind un miros caracteristic (mires bituminos), când este încălzit. Se găsește asfalt în Elveția, Alsacia,

Norvegia și mai cu seamă în insula Trinidad și la Marea moartă. La noi se găsește rar, la *Malita* și *Cafina* (Prahova).

Asfaltul topit și amestecat cu năsip și petricele servește la pavarea străzilor.

La noi în Moldova (Jud. Bacău) a fost găsit un product solid galbăn-roșietic (când privim prin el), verziu (prin reflexiune) numit *ceară de pământ*, deoarece se asemănă cu ceară galbănă obținută din mierea de albine. I se mai spune și *Ozokerită*. În cantități mai mari se găsește în Galiția. Purificată servește sub nume de *ceresină* la fabricarea de lumânări. În acest scop, uneori este amestecată cu ceară.

Asfaltul și *Ozokerita* sânt produse naturale, asfaltul în parte alterat prin oxidare în contact cu aerul.

Petrolul lichid este supus distilării. Se obțin așa mai multe fracții, după temperatura la care are loc distilarea :

a) Productul care trece între 50° — 60° este Eter de petrol de densitatea 0.66—0.67. Ele conține hidrocarburi cu număr mic de atomi de carbon, mai cu samă pentan și hexan.

b) *Benzina* între 60° — 90° , densitate 0.68—0.72. Este întrebuințată la motoare de avion, automobile, apoi în laboratoare.

c) Frațiuni între 90° — 150° . *Ligroinul*. De multe ori se iau fracțiile 70° — 150° ele se numesc *esență de petrol*.

Esențele de petrol, *Ligroinul* sânt arse, în motoare ; servesc și ca dizolvanți pentru grăsimi, oloiuri, rișini, la scos petele de pe haine, etc.

d) *Petrolul lampant*, cunoscut la noi sub numele nepotrivit de *gaz*. De aceia pentru gazul de luminat am întrebuințat deseori numirea de *gaz aerian*, spre a-l deosebi de *gazul lăcid* (petrolul pentru lămpi). Densitatea 0.78—0.82.

e) Ceia ce trece între 300° — 400° este un amestec de hidrocarburi numit *Oloiuri grele*.

Prin răcire se depune o substanță solidă numită *parafină*, Oloiurile grele servesc la uns mașinile.

f) Din restul colorat se extrage *vaselina*, care este purificată și decolorată prin diferite tratamente, (cu acid sulfuric etc). Există o vasilină fluidă la temperatura ordinară, și o alta semi-solidă.

Din distilarea unor cărbuni de pământ se obține un gudron oleios, de compoziție asemănătoare cu a petrolului. O fracțiune a acestuia servește ca petrol lampant sub numele de *fologen* sau *Solarol*. Frația care trece peste 300° constituie *parafina*, de culoare albă strălucitoare. Această parafină se topește la 40° — 53° ; este greu atacată de clor și de acid azotic ; de aici numele *parafină* (parum affinis=afinitate chimică slabă). Din această parafină se fac *lumânări*. Din parafină se extrage prin presă partea mai fluidă și aceasta constituie *vaselina*, întrebuințată la uns, la facere de alifii, etc.

Cum se vede, produse cu acelaș nume, parafină, vaselină, se extrag fie din petrol, fie din unele varietăți de cărbuni de pământ.

Astăzi din olourile grele se obține ulei uşor prin procedeul numit *cracking*. Substanțele încălzite la 500^0 sunt distilate sub o presiune de 12 atmosfere; lanțurile lungi de carbon se rup și rezultă hidrocarburi cu catene mai scurte, cari constituiesc uleiurile ușoare.

Alte ori se lasă să cadă olourile grele în retorte de fer încălzite la incandescență; în aceste condiții se obțin prin *cracking* produse gazoase, cari dau flacări de 3 ori mai luminoase decât gazul aerian. Acest gaz din ulei (Olgaz) este comprimat în cilindri de fer la 6 atm. și poate fi transportat ori unde. Instalațiile legate de întrebuințarea lui nu sunt costisitoare. Detalii la compania de *Schellgas* București.

Experiență: Se poate arăta procedeul de *cracking* prin experiența

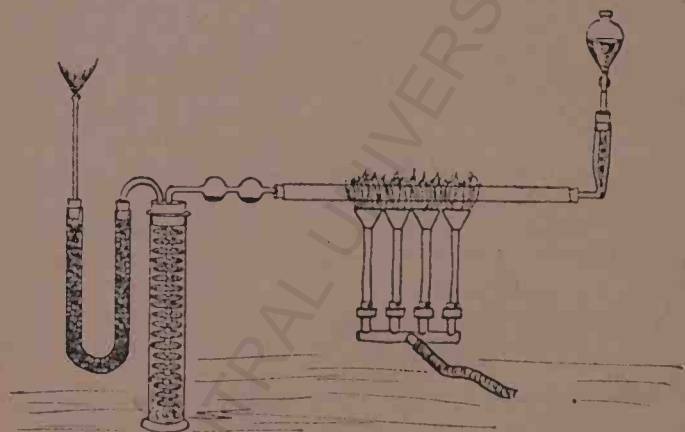


Fig. 85.

arătată de figura 85. Din pîlnia (leica) cu robinet cade în picături ulei de parafină, care trece în tubul de fer încălzit la roș. În bule și în cilindru se strânge gudron; gazul, purificat de CO_2 în tubul în U plin cu bucăți de Na OH , este aprins la capătul tubului. În cilindru sunt discuri de alamă bortelite.

DESCRIEREA CATORVA SUBSTANȚE OBTINUTE DIN GUDRON.

Benzol, ori Benzen. Este un lichid cu miros caracteristic, fierbe la $78^0,8$, cristalizează la $5^0,5$. Se aprinde ușor, și flacăra lui dă mult cărbune. Cunoaștem serii în-

trei de combinații, numite *derivați benzenici*, a căror structură este strâns legată de aceea a benzenului. Unul din aceștia este

Acidul fenic sau *acidul carbolic*. Se extrage din gudron. Se mai numește și *fenol*. Corp solid; se topește la 42° . Adăogat cu puțină apă, 10%, se obține un lichid oleic, numit *acid carbolic (fenic) lichid*. Cu mai multă apă, se obțin două pături lichide; cea de deasupra este soluție de *acid fenic* în apă; cea de dedesupt este acidul carbolic (fenic) lichid. Este un antiseptic prețuit.

Naftalina ori *Naftalen*. Se prezintă sub formă de lamele albe strălucitoare. Încălzită *sublimează*. Se topește la 79° . Are miros propriu, caracteristic. Formula ei este $C_{10}H_8$. Are numeroase întrebuințări: carburarea gazurilor de ardere slabă, ca mijloc de a feri blănurile de molii, la conservarea colecțiilor de gândaci, insecte, dar mai ales la prepararea materiilor colorante. Tot din gudron se scoate *Antracenul*.

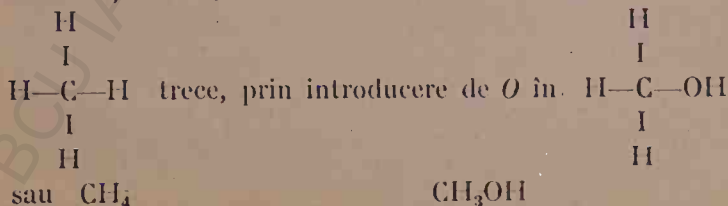
A L C O O L E

Din distilarea lemnului rezultă *alcoolul metilic* care se găsește în pătura apoasă a lichidelor, formula lui este CH_4O . Din fermentare am văzut că rezultă alcoolul etilic C_2H_6O . Comparând formula lor cu a hidrocarburilor:

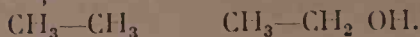
CH_4 metan, CH_4O alcool metilic

C_2H_6 etan C_2H_6O „ etilic

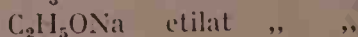
se vede că alcoolul are un atom *O* mai mult decât hidrocarbura. Știind că oxigenul este bivalent, carbonul tetravalent și hidrogenul monovalent, introducerea atomului de oxigen în formulă se poate face numai între carbon și un H,



Tot așa din etan



Se vede din formulele de mai sus că în alcoolul metilic și etilic un atom de hidrogen este unit la carbon *indirect* prin O, pe când toți ceilalți atomi de H sunt direct uniți la carbon. Această concluzie că în aceste două alcoole, un atom de H este altfel unit la carbon decât ceilalți, este confirmată experimental de faptul următor : punând sodiu metalic în unul din alcoolele de mai sus, are loc degajare de hidrogen și se obțin combinații numite *alcoolate de sodiu, metilat de sodiu, etilat de sodiu*, solubile în alcoolele din cari provin. Formulele lor empirice sunt :

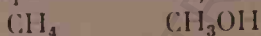


Numai un hidrogen poate fi înlocuit prin sodiu.

Aceasta dovedește că un hidrogen este *altfel* unit la carbon, decât ceilalți.

În alcoole avem deci grupa OH monovalentă, pe care am întâlnit-o și la hidroxizi și am numit-o radicalul *oxidril* ori *hidroxil*.

Grupa OH înlocuiește un atom de H din hidrocarbură.



Alcoolul metilic. Se obține prin distilare, din pătura apoasă de la distilarea uscată a lemnului. Este o substanță otrăvitoare.

Fenol. Înlocuind în benzol un atom de H printr'un oxidril, se obține *fenolul* (acid fenic, acid carbolic). Avem atunci

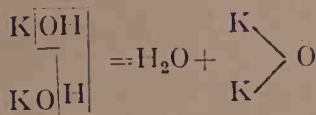


ETERUL.

Structura dată alcoolelor ne pune în stare să înțelegem prepararea *eterului*.

După cum în chimia minerală prin scoatere de apă (anhidrizare) obținem *anhidride*, putem face anhidri-
zarea și la alcoole.

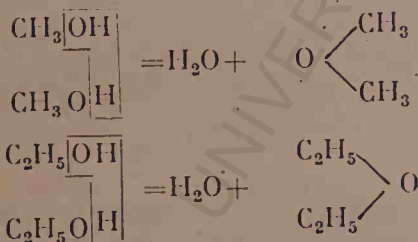
Așa din



hidroxid de potasiu

oxid de potasiu

Știm că anhidridele obținute din hidroxizii metalici se numesc *oxizi*. Dacă anhidrizăm alcoolele, vom obține oxizi ai radicalilor alcoolici.



Oxizii radicalilor alcoolici se mai numesc *eteruri*.

În special Oxidului de etil i se spune de obicei *eter*.

Eterul. Dietileter, eter dietilic, eter sulfuric. Extracția de apă se face cu ajutorul acidului sulfuric. În acest scop se amestecă 50 cme. de alcool (90%), cu 50 cme. acid sulfuric concentrat. Amestecul se pune într'un balon cu tubulură laterală legat de un refrigerent. Prin dopul balonului trece un termometru și pîlnie cu robinet fig. 86. Se încălzește amestecul la 130°—140°. Atunci se lasă să curgă din pîlnie alcool, încetul cu încetul. Se caută să se mențină temperatura între limitele arătate. De la refrigerent culegem eter cu apă. Lichidul este pus într'o pîlnie cu robinet; se formează două pături; pătura superioară este *eter* cu ceva apă. Deschizând robinetul separăm pătura mai ușoară, de cea mai grea.

Reacția de preparare este în realitate ceva mai complicată decât cea arătată.

Eterul este corp lichid, mobil, foarte volatil.

Fierbe la 35;6 Se aprinde ușor. Respirat timp îndelungat produce narcoză, (pierdere de conștiință), și este uneori întrebuințat în operații chirurgicale, în locul cloroformului.

De oare ce la prepararea eterului se întrebuințează

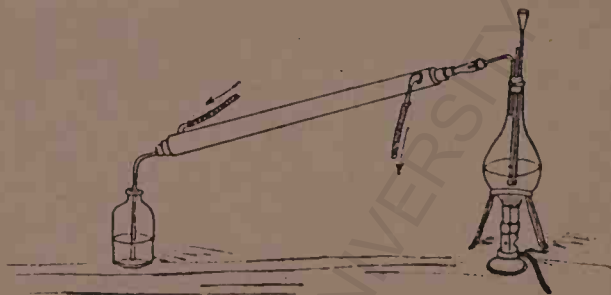


Fig. 86

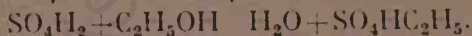
acid sulfuric, i se mai zice și *eter sulfuric*. Din cele expuse mai înainte rezultă că există oarecare analogie între alcoole și hidroxizii metalelor.

ESTERURI.

După cum din



tot așa avem reacțiunea



Se obține astfel un corp nou, înlocuind *H* din acid printr'un radical alcoolic. Corpul nou ar putea fi numit *sulfat acid de etil* $\text{SO}_4\text{HC}_2\text{H}_5$. I se spune *acid etil sulfuric*. El se produce când se amestecă alcool cu acid sulfuric. S'au putut prepara săruri de-ale lui: etilsulfat de potasiu.

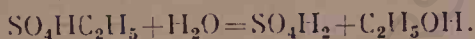
$C_2H_5SO_4K$, etilsulfat de Bariu $(C_2H_5SO_4)_2Ba$, etc.

Putem obține și alte corpuri, când înlocuim ambii atomi de *H* din acid sulfuric prin *etil* ori *metil*.

$SO_4(C_2H_5)_2$ sulfat dietilic

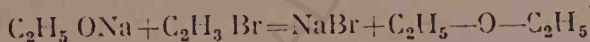
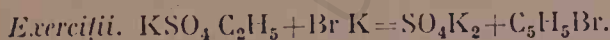
$SO_4(CH_3)_2$ sulfat dimetilic (otrăvitor).

Substanțele obținute, când înlocuim *H* din acizi prin radicali alcoolici se numesc *esteruri*. Se întâlnește și numele de *eteruri compuse*. Ele joacă mare rol și în laborator, dar și în viață. Principala proprietate a lor este că puse în contact cu apa acidelor sunt atacate, (încet la temperatura ordinară, mai repede la încălzire) și sunt trecute în acid și alcool



Acțiunea aceasta a apei este o operațiune care se întâlnește des; ea se numește *saponificare*.

S'au preparat *esteruri*, nu numai din acizi minerali ci și din acizii organici.



Reacțiunea ultimă este o reacție, care servește la prepararea eterului.

ACIZI ORGANICI.

Acid acetic. Am văzut cum se prepară prin fermentația acetică; de asemenea am amintit că se găsește în mare cantitate în apa provenită din distilarea lemnului. Se prepară și din acetilenul obținut din carbură de calciu. În prezența sărurilor de mercur, acetilenul trece cu apa în aldehida acetică, C_2H_4O care oxidată trece în $C_2H_4O_2$ (acid acetic sintetic). Acidul acetic fără apă se topește

la 16°,7. Are miros pătrunzător, înțepător. Se cunosc numeroase săruri ale lui, cari au întrebuințări :

$C_2H_3O_2Na$	acetat de sodiu
$(C_2H_3O_2)_3Fe$	acetat feric
$(C_2H_3O_2)_3Al$	„ de aluminiu
$(C_2H_3O_2)_2Pb$	de Plumb

Cum se vede numai un atom de Hidrogen din cei 4 poate fi înlocuit cu metale. Acel atom trebuie să fie legat la Carbon prin O. Atunci rămâne pentru acidul acetic o formulă în care intră OH. Pentru fixarea celui-lalt atom de O rămân două posibilități : ori la atomul de carbon 1 ori la 2.

S'a dovedit că formula acidului acetic este CH_3COOH .

Acid formic. Se găsește în furniei, de aici îi vine numele. Are formula $HCOOH$. Se vede că există grupa $COOH$ (carboxil) în acizii organici.

Acidul formic este lichid incolor, cu miros pătrunzător. Sărurile lui se numesc formiați. Încălzit cu acid sulfuric conc. desvoltă oxid de cărbune. CO .

LECTURA.

Dăm numele câtorva acizi organici de formula $C_n H_{2n} O_2$

Acid	Punct fierbere	Formula	Punct topire
Acid formic	101°	$HCOOH$	8,3
„ acetic	118°	CH_3COOH	16,7
„ butiric	162°	C_3H_7COOH	—3,12
„ valerianic	186°	C_4H_9COOH	—58,5
„ palmitic		$C_{15}H_{31}COOH$	62,6
„ margarinic		$C_{16}H_{33}COOH$	60°
„ stearic		$C_{17}H_{35}COOH$	69,3

Acizii din seria $C_n H_{2n} O_2$

se numesc acizi saturați.

Mai dăm încă numele unor acizi cari nu fac parte din seria $C_n H_{2n} O_2$.

Ac. oleic. $C_{18}H_{34}O_2$, are doi atomi de H mai puțin decât acidul stearic $C_{18}H_{36}O_2$. La temperatura ordinară ac. oleic este un lichid oleos. La aer el se colorează în galben și capătă miros de corp rincea.

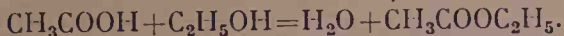
Ac. linoleic. $C_{18}H_{32}O_2$.

Toți acizii de mai sus au un singur hidrogen, care se poate înlocui cu prim metale pentru a forma săruri. Ei sunt *monobazici*.

Acizii aceștia pot forma și esteruri.

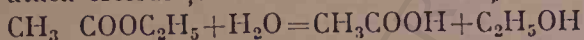
ESTERURI ALE ACIZILOR ORGANICI.

Tratând alcool etilic cu acid acetic și lăsând amestecul să stea mai multă vreme, se constată că între acid și alcool are loc următoarea reacție chimică :

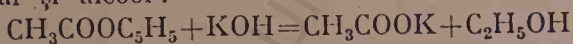


Radicalul *etil* C_2H_5 din alcool, înlocuiește hidrogenul din acid formând *acetat de etil* $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$; în acelaș timp se formează apă. Acetatul de etil este un *ester*. Reacția chimică de mai sus se numește *esterificare*. Esterul format este izolat; este corp lichid.

Dacă tratăm esterul cu apă, are loc *reacția inversă*: apa atacă esterul și-l transformă în acid și alcool.



Reacția se face mai repede în prezența acizilor ori a bazelor. Reacția aceasta se numește *saponificare*. Când saponificarea se face în prezența bazelor se obține sarea acidului și alcool :



Din esteruri putem obține după voc, prin *saponificare*, ori acizii liberi, ori sărurile lor.

De mare importanță sunt din punct de vedere al întrebuințării practice acizii cu 16 și 18 atomi de carbon, sărurile lor, precum și unele esteruri ale lor. Vom considera pe rând întrebuințările acizilor liberi (la fabricarea lumânărilor), a sărurilor lor (saponuri) și a esterurilor lor (materiile grase).

LUMANARI.

Prin diferite procedee se pot separa din materiile grase naturale acizii.

palmitic $\text{C}_{16} \text{H}_{32} \text{O}_2$

Stearic $\text{C}_{18} \text{H}_{36} \text{O}_2$

Oleic $\text{C}_{18} \text{H}_{34} \text{O}_2$

La temperatura ordinară cei doi d'întăi sunt corpuri

solide; acidul oleic este lichid. Acidul palmitic se topește la 62° , iar cel stearic la 69° . Dacă se adaugă acid stearic la cel palmitic, acest din urmă se solidifică la temperatură mai joasă decât 62° ; de asemenea, adăugarea de ac. palmitic la cel stearic scoboară temperatura de solidificare a acidului stearic. Amestecurile lor setopesc deci la temperaturi mai joase. De obicei însă se obține amestec care cuprinde și acid oleic, pe lângă cel palmitic și stearic. Amestecul este moale la temperatura ordinară. Supunând amestecul la presă, se îndepărtează acidul oleic. Restul solid, format din acid stearic și palmitic servește la fabricarea lumînărilor numite *lumînări de stearină*. În acest scop amestecul topit este turnat în forme cilindrice, în axa cărora este pus fitilul. (Fig. 87).

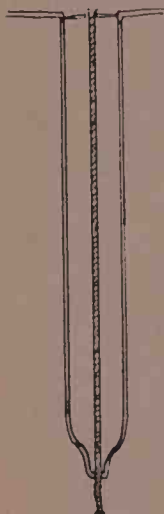


Fig. 87

SAPUNURI.

Sărurile de Na și K ale celor 2 acizi, constituie *soponurile*. Săpunul de Na este tare, cel de K este moale; acest din urmă se numește *sopon verde* ori *sopon moale*. Palmitatul și stearatul de potasiu au culoare gălbie, li se adaugă puțin colorant și de aceea soponul cu baza de potasiu are culoare verde. Acest sopon moale colorat în verde conține apă și *glicerină*.

Pentru a înțelege întrebuințarea soponurilor, este nevoie să amintim că există acizi tari și acizi slabi. Acizii azotici, clorhidrici etc., sunt acizi tari; sărurile lor de K ori Na, dizolvate în apă, arată reacție *neutră*. Din contra

acidul carbonic, boric sunt acizi slabi. Dacă dizolvăm în apă săruri de-a lor, carbonat de sodiu, borat de sodiu (borax) constatăm ușor cu fenolftaleină, că aceste săruri (dizolvate în apă) au reacțiune alcalină. Acizii palmitic și stearic sunt acizi slabi. Atunci palmitatul și stearatul de *K* ori *Na* în apă vor avea reacție *alcalină*, ceea ce se poate arăta experimental ușor, dizolvând sapon în multă apă și încercând licoarea cu fenolftaleină. Această constatare ni va servi pentru a înțelege întrebuințarea săpunurilor. Înainte de a merge mai departe, este nevoie să mai descriem câteva corpuri.

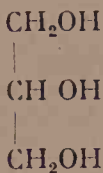
Acid Lactic. Se formează prin fermentare în multe procese naturale.

Așa laptele sub influența *bacilului lactic fermentează*; lactosa dă naștere la *acid lactic*; laptele se *înceagă* și lichidul obținut din el (zărul) este acru. De asemenea varza, castraveții puși la murat se înăcesc, tot din cauza unei fermentări, în urma căreia rezultă acid lactic. *Moarea* (zeama de varză murată, de castraveți murați) are acid *lactic*. Fermentația aceasta se numește *fermentare lactică*. Acidul lactic a putut fi izolat.

Am văzut că în molecula unui alcool avem o grupă *OH*. Există alcoole, în cari grupa aceasta se întâlnește de două ori, de trei ori etc.

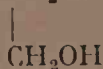
Un corp cu trei grupe (*OH*), foarte important prin rolul ce-l joacă la formarea unor produse naturale, este *glicerina*.

Glicerina, are formula



Alcoolul $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ cu un singur oxidril este numit *monoacid*

Un alcool CH_2OH

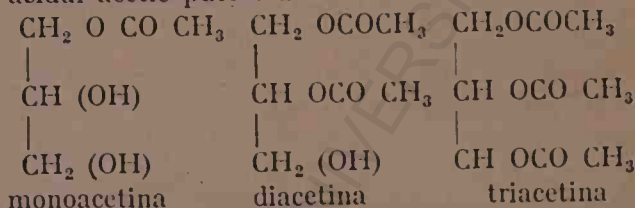


este alcool *biacid*, adică cu două grupe hidroxilice. Atunci glicerina este un alcool *triacid*.

Glicerina este un lichid sirupos, dulce; din pricina aceasta i s'a dat numele de *glicerină* ($\gamma\lambda\omega\zeta\varsigma$ =dulce). Se amestecă cu apă și alcoolul în orice proporție; insolubilă în Eter.

Esterurile glicerinei. Poate forma trei serii de esteruri.

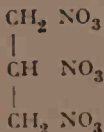
Cu acidul acetic putem avea



Din punct de vedere al aplicațiilor sunt însemnate esterurile glicerinei cu acid azotic și cu acizii palmitic, stearic, oleic.

L E C T U R A.

Nitroglicerina. Este pe nedrept numită așa, căci în realitate este *trinitrat de glicerină*.



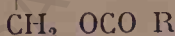
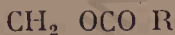
Ca ester poate fi saponificat. Cu alcalinele dă azotați și pune glicerina în libertate. Se obține *nitroglicerina*, dacă lăsăm să curgă glicerină într'un amestec răcit de H_2SO_4 conc. și acid azotic fumant. Lichidul este turnat în apă. Se separă trinitratul de glicerină sub forma unui ulei, incolor, greu. Lichidul oleic este spălat bine cu apă, care dizolvă acizii. Prepararea este periculoasă, deoarece nitroglicerina poate să se descompună, producând explozii puternice, când amestecul de acizi și nitroglicerină are o temperatură mai mare de 30° . Absolut curată, nitroglicerina este stabilă. Vaporii ei, respirați dau dureri de cap.

Glicerina lichidă, din cauza nestabilității ei, nu poate fi întrebuințată în tehnică. Nobel a arătat că dacă este absorbită de *Kieselguhr*, se obține o substanță explosibilă, numită *Dinamită*, care are numeroase întrebuințări, la sfarmare de stânci în cariere, la facere de tuneluri etc. Explozia dinamitei lasă rest solid, acidul silicic din *Kieselguhr*. Explozia se face extraordinar de repede; din această cauză nu poate fi întrebuințată în armele de foc, cari nu rezistă la o dezlănțuire de presiune așa de bruscă. Se exprimă acest lucru în felul: zopputa dinamita are efect *brisant*.

Dizolvind ceva *fulmicoton* în Nitroglicerină, se obține o masă numită *gelatină explosibilă*, care la explozie nu lasă depozit solid.

MATERII GRASE.

Se găsesc sub diferite forme atât în vegetale, cât și în animale. Toate sunt esteruri de-a glicerinei cu acizi organici cu număr mare de atomi de carbon, cum sunt acizii palmitic, stearic, oleic. Dacă notăm un asemenea acid cu $R\text{-COOH}$, esterurile glicerinei, cari constitue materiile grase, vor fi de forma



Când $R\text{-COOH}$ este $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ avem *tripalmitina*; când $R\text{COOH}$ este $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ avem *tristearina* și cu $R\text{COOH} = \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ avem *trioleina*. Simplu se numesc aceste esteruri *palmitina*, *stearină*, *oleină*. Palmitina și stearina sunt solide, oleina este lichidă la temperatura ordinară.

LECTURA.

Grăsimile tari, ca cea de vacă, ori săul de oase, au aproape numai Palmitină și stearină. Grăsimile moi de porc, au și ceva oleină, pe lângă palmitină și stearină.

Materiile grase lichide la temperatura ordinară se numesc *oleiuri*; în ele predomină oleină sau esterii altor acizi. Se extrag din vegetale cu ajutorul preseii hidraulice. Restul, numit turtă, servește ca hrană

pentru vite. Grăsimile solide se extrag din vegetale prin disolvanți potriviți, ca Benzină, sulfură de carbon; tot așa se pot extrage și resturile de oloiuri, după ce s'a făcut prima extracție cu presă.

Proprietățile generale ale corpurilor grase. Ele lasă pată pe hârtie; această pată nu dispare prin încălzire. Corpurile grase sunt solubile în alcool, eter, benzină, insolubile în apă. În contact cu aerul se alterează; devenind rîncede. Se întrebuințează în alimentație.

Multă viome s'au făcut lumânări din seu de oare și se face și astăzi în unele locuri.

Oloiurile se împart în *sicative* și *nesicative*.

Oloiuri nesicative. Dacă ungem cu aceste oloiuri o suprafață oarecare, constatăm că ele rămân lichide pe această suprafață. Așa este untdelemnul, oloiul de rapiță, oloiul de bumbac, de migdale, colza, *cocos*, de palmier; din ele parte servește în alimentare, parte la fabricarea saponurilor și ca unsori.

Oloiuri sicative. Oloiul de in, de cânepă, de nucă, ricin întinse pe o suprafață și expuse la aer se usucă, adică se întăresc, dând o pătură solidă, lucie. Ele conțin și ester de-a acidului linoleic și a altor acizi. Pentru a le face mai sicative se ferb cu oxid de plumb. Servește la facerea lacurilor. În comerț se găsesc oloiuri sicative, sub numele de *oleu furt*, *lac de oleu*, *verni de oleu*, *sicativ* etc. Oloiul furt amestecat cu materii colorante minerale servește la pictura în colori; amestec de cărbune de fum și oleu furt servește în tipografie. Tot oloiul de in servește la prepararea pânzei ceruite, a linoleului (cu pulbere de plută).

Răcind untdelemnul la 0° se depune din el o substanță solidă formată din palmitină. Liciul separat constituie *oleina*.

O bună parte din materiile grase este întrebuințată la fabricarea lumânărilor și a saponului.

Untul. Este amestec de esteruri de-a glicerinei cu acid *butiric* (în cantitatea cea mai mare) și (în cantitate mică) alți acizi ca *ac. capronic*, etc.

O mare parte din materiile grase servește la hrana omului și animalelor. O altă parte servește la prepararea lumânărilor și săpunurilor. În acest scop trebuie de separat glicerina de acizii grașii, ceea ce se face prin *saponificare*.

Emulsiuni. Între proprietățile fundamentale ale materiilor grase trebuie amintită, proprietatea ce o au de a se diviza în părți ceel foarte mici, sferice, împrăștiate în apă, a cărei transparență o alterează. Suspensiile

acestea de particule sferice, mici se numesc *emulsii*; iar *emulsicare* înseamnă proprietatea de a da naștere la emulsii. Emulsiunile se produc în anumite condițiuni.

Experiență. Punem o picătură de oloiu ori ceva grăsime în apă : constatăm că nu se amestecă. Să adăogăm însă câteva picături de sol. KOH ori Na OH și să scuturăm puternic amestecul : se obține un lichid lăptos, format din suspensii de particule sferice de grăsime; aceasta este emulsia.

Cum vedem ea se face în prezența unor cantități mici de soluție alcalină.

SAPONIFICAREA GRASIMILOR.

Există metode foarte variate pentru saponificare. În industrie saponificarea se face prin încălzire cu var, alte ori cu acid sulfuric. În aceste condiții se pun în libertate alcoolul (glicerina) și acizii, ca la orice saponificare de esteruri. În încălzirea cu var, se formează sărurile de Calciu ale acizilor.

Saponificarea cu acid sulfuric se face după multe metode.

Uneori se adăogă acid sulfuric la emulsie de grăsimi în apă cu acid naftalinstearosulfonic și se încălzește amestecul prin vapori de apă. Alte ori grăsimea este tratată cu semințe de ricin, din cari s'a scos oloiu; se adăogă și acid sulfuric diluat. Se obține emulsie. La o temperatură de vr'o 30° — 40° se separă după 2—3 zile acizii grași; în soluție rămâne glicerina (40%—50%). În semințele de ricin este un enzim ¹⁾, care favorizează saponificarea. Ca rezultat avem totdeauna amestecul

1) Pancreasul din organism secretează o substanță numită *lipasă*, sub a cărei influență catalitică materiile grase sunt saponificate, în timpul digestiei. *Glicerina* și acizii grași trec în sânge, sunt purtați în diferitele părți ale organismului, care le transformă din nou în grăsimi.

celor 3 acizi, din care după separarea acidului oleic prin presă, obținem numai acizii palmitic și stearic. Ei servesc la fabricarea lumânărilor, numite de stearină. În acest scop ei se topesc și după ce li se adaogă uneori puțină parafină, sunt turnați în tipare, cari au în axa lor întins fitilul (Fig. 87).

Dacă saponificarea s'a făcut cu var, se obțin întâi sărurile de calciu, din cari se pun acizii în libertate prin tratare cu ac. sulfuric.

Saponificarea untului cu sol KOH conduce la sărurile acidului butiric și a celorlalți acizi, cari se găsesc în cantitate mai mică. Adăogând acid sulfuric diluat și încălzind la fierbere, acidul butiric se volatilizează și este dus de vaporii de apă. Acești acizi sunt deci *volatili*. Din *unt artificial* (margarina) nu avem acizi volatili.

Sărurile de Na și K ale acizilor palmitic, stearic, oleic constituie saponurile.

Sărurile de plumb ale acestor acizi constituie „bleasturul”, (emplastru) din farmacie.

Experiențe: 1. Se topesc într'o capsulă de porțelan 100 gr. grăsime, se prepară o soluție de 20 gr. NaOH în 200 gr. apă. Soluția se adaogă, puțin câte puțin, la grăsimea topită, agitând necontenit cu o baghetă de sticlă. Se ține în fierbere lichidul timp de $\frac{1}{4}$ oră. Se adaogă apoi 50 gr. sare și apoi se lasă să se răcească. Patura de de-asupra se solidifică formând saponul tare (sapon de sodiu); în soluție rămâne sarea și glicerina.

2. Se repetă experiența cu KOH, fără a se adăoga sare. Acum toată substanța formează o masă moale, omogenă, care constituie săpunul cu baza de potasiu; el cuprinde și glicerina și apa.

Dacă am pune sare, s'ar obține saponul *tare*, cu baza de sodiu.

3. Dacă într'un balon am pune grăsime de Kokos, și am adăoga soluție de NaOH (15 gr. NaOH în 50 gr. apă), fără să încălzim, scuturând bine conținutul se con-

stată că reacția are loc, masa se încălzește. Se toarnă cât îi lăidă într'o capsulă. Prin răcire se obține o masă solidă de sapon tare, care conține acum și glicerină.

LECTURA

Explicarea întrebunțării saponurilor. Când ne spălăm pe mână cu sapon, grăsimile și alte corupri străine sunt îndepărate. Am văzut că sărurile acizilor slabi puse în apă dau reacție *alcalină*. Așa se întâmplă cu carbonații de Na ori K, cu borat de sodiu și sărurile de K ori Na ale acizilor palmitic, stearic, oleic etc. Există o acțiune a apei asupra acestor săruri, în urma căreia rezultă hidroxid alcalin *liber* și acid gras *liber*. Această acțiune se numește *hidrolisă*. Acidul liber format se unește cu sarea pentru a forma o combinație insolubilă, care formează cu apa *spuma*. Hidroliza este cu atât mai puternică, cu cât este mai multă apă. Aceste condiții sunt îndeplinite, când ne spălăm pe mână (întrebunțăm multă apă) sau spălăm rufe; cantitatea de hidroxid alcalin produs este suficientă ca să emulsioneze grăsimile, cari s'ar găsi pe mână ori în rufe; emulsia este dusă odată cu spuma; este posibil că în acelaș timp hidroxidul să saponifice în parte grăsimile. Întrebunțarea saponului are avantajul, că în apa cu sapon și spumă cantitatea hidroxidului alcalin se menține relativ constantă, deși turnăm apă necontentit. În acelaș timp își arată acțiunea și combinația insolubilă formată de *acidul liber cu sarea*, despre care am amintit mai sus. Ea *absoarbe* (corect *adsorbte*) impuritățile solide (pete de cărbune, de oxid de fer...) cari s'ar găsi pe piele sau pe rufe, și le duce o dată cu spuma.

Rolul sărurilor de calciu. Experiența următoare va clarifica această chestiune.

Dizolvăm sapon în cantitate mică de apă. Din această soluție punem câteva picături:

- 1) în apă distilată pusă într'un flacon de sticlă;
- 2) într'un flacon cu apă de var
- 3) într'un flacon în care avem pus până la jumătate acid sulfuric diluat.

So astupă aceste flaconașe și se agită cu putere. Constatăm că nu avem spumă nici în flaconul cu apă de var, nici în cel cu acid sulfuric. Avem spumă numai în flaconul cu apă distilată. Scoatem încheerea că numai *sărurile de K ori Na ale acizilor grași dau spumă*. Dacă în apă este oxid de calciu se formează sarea de calciu a acizilor grași, care este *insolubilă*. Dacă distrugem prin acid sulfuric sarea de K ori Na a acidului gras, iarăși nu se formează spumă. În adevăr soluția de sapon pusă în soluție de acid sulfuric, a dat sulfat alcalin și a pus în libertate acidul.

Apă de ploae n'are săruri de calciu și nici de alte metale. Când ne

spălăm cu sapon și apă de ploae, acțiunea saponului se realizează imediat. Dacă ne spălăm cu ape, cari au săruri de calciu, o parte din sapon este consumată prin precipitarea sărurilor de calciu; cu cât cantitatea sărurilor de calciu este mai mare, cu atât se consumă, fără folos, mai mult sapon. Apele dure (cari au carbonat de calciu mult) nu dau spumă ca saponul. Există chiar metodă, care permite să se determine cu ajutorul soluției de sapon, gradul de duritate al apei, adică să se afle cantitatea de calciu din ape.

TANIN. CERNEALA. TABACITUL. PIEILOR.

Intre compuși aromatici avem *acidul galic*, care se obține ferbând cu acizii diluați o substanță numită *Tanin*, de compoziție destul de complicată.

Frunzele unei specii de stejar (*quercus infectoria*)



Fig. 88.

fiind pișcate de o viespe (*cyneps gallae tinctoriae*) (Fig. 88) se umflă și dau *nuca galică*, (*nucșoarele*). În *nucșoare* se găsește *taninul*.

Pentru extragerea taninului se sfarmă *nucșoarele* și se tratează cu apă cu eter. Soluția se împarte în două părți: pătura apoasă inferioară, care conține în ea *taninul* și pătura de eter, de de-asupra, care conține substanțele străine. Prin evaporarea apei se obține o pulbere amorfă, albă (uneori gălbue), solubilă în apă, puțin solubilă în alcool și insolubilă în eter. Această substanță este *taninul*. Are gust astringent.

Există tanin în ceai, căruia îi comunică gust amar; acest gust dispare prin adăogare de lapte, căci taninul formează cu materiile albuminoide substanțe insolubile. Se găsește tanin și în coaja de stejar, de ulm, de castan.

Ferbând taninul cu acizi diluați se obține glucoză și

acidul galic, cristalizat în ace fine. Soluția lui dă cu săruri ferice precipitat negru-albăstrui.

Cerneala. Se prepară din acid galic, pe care îl dizolvăm în apă, la care se adaogă apoi sulfat feros, și o cantitate foarte mică de acid sulfuric. Fără acid sulfuric, sarea feroasă trece, în contact cu aerul, ușor în sare ferică, cea ce ar da naștere la precipitatul albastru-negru al acidului galic cu sulfatul feric. În prezența unei urme de acid sulfuric, oxidarea aceasta se face mai încet. Când prin scriere, soluția este întinsă pe hârtie, acidul sulfuric liber este neutralizat de oxizii din hârtie; oxidarea prin aer nu mai este împiedicată. Scrierea ar avea însă o culoare *slab brună*. Se adaogă soluție de indigo cernelei pregătită din sulfat feros, cu acid galic, arătată mai sus. Cerneala așternută pe hârtie este acum albastră, dar la uscare devine neagră.

Iată acum o rețetă, care permite prepararea cernelei din *taninul* din nuca galică. Se amestecă 3 părți de Nucșoare pulberisate cu 16 părți apă și se lasă să stea 3 zile; se filtrează și se adaogă soluției sulfat feros (1 parte), gumă arabică (1 parte, dizolvită în 3 părți apă) și ceva acid salicilic solid. Scrierea proaspăt făcută cu această cerneală este palidă, dar culoarea devine repede negru-închis, prin oxidarea sării feroase în sare ferică.

Tăbăcit. Prin tratamentul pieilor, cunoscut sub numele de *tăbăcit* se obțin două rezultate: 1) pielea tăbăcită rezistă mai bine putrezirei și 2) pielea tăbăcită este mai moale și mai flexibilă decât cea uscată și netăbăcită.

Tăbăcirea se face.

1) Prin acid tanic. Pieile curățite sunt puse în gropi în pături cari alternează cu pături făcute din scoața de stejar, pulberizată. Se udă cu apă și se țin 12—14 luni. Se scurtează durata întrebuințând extrase cari au tanin; pieile obținute sunt de calitate mai puțin bună. Se scurtează și mai mult timpul prin trecere continuă de curent electric.

2. Tăbăcitul cu bicromat de potasiu dă o piele foarte bună și resistentă la umezeală. După 8—10 zile de tratament, porii pieilor sunt complect tăbăciți. Se astupă apoi porii cu parafină. În totul se face tăbăcitul în 20—25 de zile.

3. Pînă acum, am văzut că se tăbăcesc pieile de oae, capre, vițel. Din tăbăcirea pielei de leu ori miel se obține pielea, din cari se fac mănușile glacé.

Dintre pieile speciale, obținute după procedeul vechiu arătat la 1) cităm : *Iușul* rusesc și Marochinul (pielea turcească), cunoscute la noi. Pentru pregătirea lor se întrebuițau t. atamente suplimentare.

Pielea de vițel și de oae ciibărită de păr și numită *pergament* se pregătește fără tăbăcit. Din pielea de cal, ori măgar slab tăbăcită se obține pielea numită cu numele francezesc *chagrin* întrebuițată la legatul cărților.

E S E N T E

Din plante se extrag numeroase corpuri lichide mirositoare și ușor volatile, cari pătează hârtia, ca și oileurile grase ; ele au fost numite *oleiuri eterice* sau *oleiuri esențiale* ; din această din urmă denumire a rămas apoi numele de *esențe*, care se dă *oleiurilor eterice*. Deoarece sunt volatile, pata de pe hârtie dispăre la căldură, spre deosebire de a *oleiurilor grase* (numite și *oleiuri fixe*), la cari pata nu dispăre prin căldură.

Esențele se găsesc sub formă de mici picături în frunze, flori, fructe, semințe, la Aurantiacee, Cenifere, Crucifere, Labiate, Umbelifere, etc.

Esențele au un gust arzător, miros pătrunzător din cari cauză servesc la preparatul *parfumurilor*. Ele sunt solubile în alcool și materii grase insolubile în apă. Ard cu flăcără care dă fum. În diferitele organe ale plantelor, ele sunt însoțite de alte corpuri numite *rășini*. Se extrag din plante (trunchi, frunze ori flori) prin mai multe procedee.



Fig. 89

1) Se pun organele plantelor, florile, în contact cu grăsimi fără udor ; prin presiune esențele trec în grăsimi. Din acestea sunt apoi extrase cu alcool.

2) Multe esențe se extrag cu benzină, eter de petrol, sulfură de carbon.

Prin distilare se separă și de alcool și de celalți extractori licizi volatile.

3. Cele mai de multe ori organele plantelor, sau sucurile obținute din plante sunt tratate cu apă și încălzite în *alambicuri* cu ajutorul unui curent de vapoare de apă. Esențele sunt antrenate de vapori și prin răcire se condensază ; lichidul rezultat este primit în recipientele *florentine* fig. 89, în cari se formează două pături, cari se separă ușor : apa de la fund curge prin tubul lateral, oleiurile eterice mai ușoare curg prin tubulura de sus.

Oxidarea lentă a unor esențe în aer, transformă parte din aceste esențe în corpuri solide numite *rășini*, cari rămân dizolvite în esențe. În urma distilării, rășinele rămân sub formă de depozit solid.

Esențele servesc :

1. în tehnică, cum este esența de terbențină,
2. sub formă de condimente în mâncări, băuturi, doctorii; esența de mintă, anison,
3. în parfumerie: esența de rose, de lăcrămioare, portocale etc. În Bulgaria și Turcia se cultivă anume *tiandaficii* pentru extragerea esenței de rose. Din aceste părți se scoteau acum 30 de ani în urmă circa 1800 kgr. de esență. Pentru a scoate 1 kgr. de esență este nevoie de circa 3000 kgr. flori.

Esența de terebentina. $C_{10}H_{16}$. Din tăeturile făcute în unile conifere se scurg lichide groase, albicioase, cari constituie *Terpentina* sau *Tereben-*

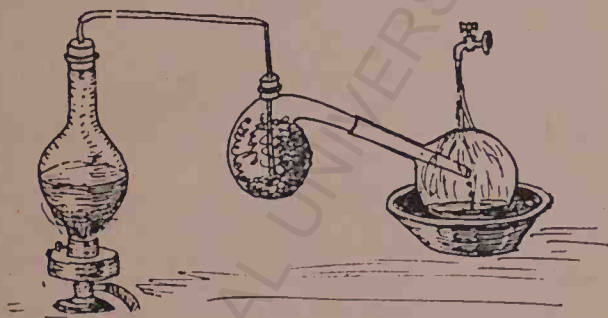


Fig. 90.

tina. În comerț se găsește terebentina americană (din *Pinus australis*, *Pinus taeda*) germană (*Pinus silvestris*, *Pinus Laricio*) franceză (*Pinus maritima*, *Pinus pinaster*), venețiană, (*Pinus Larix*). Figura 90 arată cum se conduce o distilare cu vapoare de apă.

În retortă se pune terebentina ori părțile din plante cari au oloiuri eterice. Din balon trec vapori de apă, iar lichidul este cules în recipientul răcit.

Oloiul eteric din terebentină este esența de terebentină. Rășina solidă se numește *colofoniu* sau *sacâz*.

Rășinele se împart în : a) rășine moi sau balsamuri ; b) Rășine tari ; c) rășine elastice.

1. Rășine moi. Cătam câteva din cele cunoscute :

Terpentina formată din rășină (*Colofoniu*) și sență de terebentină.

Balsam de Canada, din *Terebinthina canadensis*, este lichid gros, limpede ; servește la închiderea preparatelor microscopice.

II. *Rășini tari*. Solide, colorate galben până la negru; n'au miros și nici gust. Solubile în alcool. Se disolvă și în KOH, NaOH, dând soponuri rășinoase, cari cu alun servesc la înleierea hârtiei. Din ele se prepară lacurile pentru vernisaj.

Lacuri. Rășinile dizolvite în alcool ori esență de terebentină constituie lacurile (vernisi). Dacă depunem soluțiile pe diferite obiecte, alcoolul ori esența se evaporează, iar rășina formează o pătură solidă lucie numită *lac* sau *vernis*. Soluțiile alcoolice servesc la vernisajul lemnului; vernis pregătit cu esența de terebentină dă *lac* pe metale. Dacă rășinele sânt dizolvite în uleiuri sicative, avem lac pentru trăsuri.

Terebentina care curge din arbori este deci un lac.

Cităm câteva rășine tari:

Colofonia (saciz). Este întrebuințat de violoniști la arcușuri, apoi din el se prepară alifii, bleasture, etc.

Gumilac. Se obține din sucurile cari curg din crengile unor varietăți de *Mimosa* din *India*, când acestea au fost atacate de o insectă. Uneori se găsește sub formă de tablete, constituind Șellacul (*Schellac*). Din această rășină se face *ceara roșă*, colorând Șellacul cu Sulfură de Mercur (Cinabru, chinovar) și adaogându-i sacăz, ceară, eridă, etc.

Chilimbarul. (Succinul ambra). Este o rășină formată din coniferele din epoce geologice îndepărtate. Poate fi luciet și servește la confecționarea a numeroase obiecte de lux. Se găsește în Germania, Rusia, Sicilia, Galiția. La noi în Jud. Buzău. Frecat se electrizează; pe grecește i se zice *ἤλεκτρον*, de aici numele *electricitate*.

Se găsește uneori în pământ, alte ori în apă. De multe ori valurile aruncă pe uscat bucăți de Chilimbar. Din ele se scoate ac. succinic.

Gumile rășinoase amestecate cu balsamuri au servit la *imbalsamarea* cadavrelor. Multe servesc sub numele de *smirnă*, *tămâie* la producere de fumuri frumos mirositoare. Multe vin din Arabia.

Altele au întrebuințări în medicină, așa *assa foetida*.

III. *Rășini elastice*. Vom cita două: cauciucul și gutaperca.

Cauciucul (gummi elasticum). Sucul lăptos obținut din tăeturile făcute în unii arbori (*Siphonia*, *Hevea*, *Ficus*) din America de Sud (*Brazilia*), sau *India*, lăsat la aer se usucă. Materia uscată constituie *cauciucul*. Uscarea se conduce mai repede în felul următor. Sucul lăptos este primit în vase anume pregătite. În acest suc se introduce sau argile în formă de flacon sau scânduri de lemn; sucul aderent este uscat, apropiind argila sau lemnul de foc. Se depune pe aceste obiecte o pătură de cauciuc. Se introduce din nou argila în suc (sau se unge lemnul), se usucă din nou la foc și așa mai departe, până ce s'a depus o pătură groasă de cauciuc. Se scoate apoi forma de argilă, ori se desprinde cauciucul de pe lemn; în primul caz se obține o *pară* de cauciuc (i se spune și *pungă* de cauciuc). Acest cauciuc este apoi redus în foi și așa este exportat.

Cel mai bun cauciuc vine din Brazilia, din localitatea *Para* și i se spune *cauciuc Para*.

În pături mici este transparent. În pături groase este alb, când este curat. Între 10^0 — 35^0 este flexibil și elastic : Răcit devine dur la 8^0 și nu se întinde ; încălzit peste 35^0 devine moale, plastic. Poate fi trecut printre surli cilindrice, cari se învârtesc. I se poate da orice formă. Din acest cauciuc se fac acum galoși, mingi, tuburi, radiere, etc. Cauciucul este insolubil în apă. În eter de petrol, benzină, eter, sulfură de carbon, cloroform, terebentină este solubil. Soluțiile servesc la chituit, la facere de verniuri la facere de stofe impermeabile pentru apă, la repararea camerilor de bicicletă ori automobile. În adevăr punând soluție de cauciuc peste două suprafețe de cauciuc curățite și presând apoi cele două suprafețe unele peste altele, bucățile se *lipesc* ; aderența este foarte puternică.

Adăogare de sulf la cauciuc îi schimbă proprietățile. Cauciucul care conține sulf se numește *vulcanizat*.

Cauciucul vulcanizat, care are cel mult 10 % sulf, își păstrează elasticitatea chiar la temperaturi joase.

Vulcanizarea se face prin introducere de cauciuc în sulf topit ori într'o soluție de sulf în clorura de sulf. Alte ori se amestecă cauciucul, prin frământare, cu floare de sulf ; încălzite la 140^0 în vapcare de apă de 4,5 atm., sau într'o etuvă cu aer uscat, permite combinarea sulfului cu cauciucul.

Când cantitatea de sulf este de 20 %—35 %, cauciucul devine tare. Atunci se numește *ebonită*. Din aceasta se fac pieptini, bastoane, cornete acustice, roți la mașini electrice etc. Prin frecare ebonita se electrizează.

Gutaperca. Este sucul uscat al unui arbore (*Inosandra gutta*), care crește în *Malaca* și *Borneo*. La 48^0 devine moale și-i putem da orice formă ; răcită păstrează forma. Din ea se fac tipare pentru galvanoplastie, fiacoane pentru acid fluorhidric, hârtie de gutaperca etc.

Lucrările făcute în ultimele decenii în laboratoare au permis să se prepare *cauciuc sintetic*,

Camfora. În esențele de terebentină avem substanțe de formula $C_{10}H_{16}$. Din un arbore, *laurus camphora*, se extrage în Japonia, China și insulele Sondei substanța numită *Camphoră*, cristalină, semitransparentă, flexibilă, cu miros puternic, de formula $C_{10}H_{16}O$. Este foarte solubilă în alcool și eter. Arde cu flăcără luminoasă. Pusă pe apă, plutește mișcându-se în toate direcțiile, având și mișcări de rotație.

Se extrage din organele arborelui *Laurus camphora* prin distilare cu apă. Se purifică prin *sublimare*.

Camfora este în strânsă legătură cu hidrocarburele din seerța de terebentină și cu *benzenul*.

CHININA. MORFINA.

În plante există substanțe cari au azot în moleculelor și prezintă reacții *bazice*. Ele se numesc *alcaloizi* și sunt caracterizate, unele prin extrema lor putere de otrăvire, iar altele prin o puternică acțiune de vindecare a unor boli. Se găsește în câteva familii de plante, ca *Solaneele*, *Papaveraceele*, *Cinconacee*, *Ranunculacee*, etc.

Unele sunt compuse numai din C, H și N; altele au și Oxigen.

Alcaloizi fără oxigen. Cităm câțiva: *nicotina*, otrava din tutun; *coniina* conicina, Cicutina din cucută (*Conium maculatum*) *Alcaloizi cari au și Oxigen*. În primul loc trebuiesc amintiți alcaloizii din *Opium*. Dacă se taie capsă verde a macului (*papaver somniferum*) încă necopt, din ea curge un suc, care cules, și lăsat să se usuce constituie *opiul*.

Se produce mult opium în India, Asia mică și Egipt. Opium conține 10—14% *Morfină*, 4—8% *Narcotină*, apoi cantități mai mici de *Papaverină*, *Codeină*, etc.

Morfina este o pulbere albă, cristalină, cu gust amar. Administrată în cantități mici are acțiune liniștitoare asupra nervilor, produce somn și potolește durerile.

Chinina. Se găsește în scoarța unui arbore *cinchona*, împreună cu alte baze, *cinchonina*, *chinidina*, *cinchonidina*. În Europa coaja fu adusă prin sec. 17, după ce acțiunea ei în combaterea febrei palustre fusese probată în Peru de soția viceregenului, numită *Cinchon*.

Chinina este cristalizată în ace, cu strălucire ca a mătasei.

Mai cităm câțiva alcaloizi: *stricnina* (din nuca vomica), *Brucina* (tot în nuca vomica), *Atropina* din mătrăgună (*Atropa Belladonna*), *Veratrina* (din *Veratrum album*), *Aconitina* (*Aconitum Napellus*), *Hyoscyamina* (*Hyoscyamus niger*), etc.

MATERII COLORANTE. VOPSITORIA.

Petalele din florile multor plante au colori vii și foarte variate. Coloranții din ele sunt în cantități foarte mici și foarte puțin stabile. De aceea aceste substanțe colorante n'au putut fi extrase, și n'au putut fi studiate. Nu cunoaștem nici colorile din flori, nici pe cele din fructe.

Unele plante au colori stabile, așa că au putut fi extrase și cu ajutorul lor s'au colorat diferite pânze. Până pe la 1860 oamenii s'au folosit pentru vopsitul stofelor numai de *coloranții naturali*, extrași mai ales din vegetale și câțiva din animale. După această dată o bună parte din aceste materii colorante au fost înlocuite cu acelea artificiale, produse în fabrici.

LECTURA.

Materii colorante naturale.

Vom cita colorantul, arătând planta sau animalul, din care ei se extrăgea.

1. *Indigo*. Din planta *Indigo* (*Indigofera tinctoria*), apoi din *Isatis tinctoria*, *Polygonum tinctorium*. In sucul plantei există o substanță *Indican*, care cu apa dă un sirop. In indican avem o combinație a unui zahar, cu *albastru de indigo*. Prin fermentare zahărul este îndepărtat și rămâne colorantul. Pentru asta plantele înflorite sunt puse în apă, expuse la aer și după fermentare se depune un precipitat albastru, care este strâns, lipit în bucăți, uscat și dat în comerț sub numele de *Indigo*.

Experiență. Intr'un balon se pun 3 părți pulbere de indigo, 6 părți var stins proaspăt, 4 părți de sulfat feros, 400 părți apă. Se astupă cu dop, și se scutură des timp de 24 ore. Colcarea albastră dispăre. Licoarea limpede are culoare gălbie. Dacă introducem în lichid lână, bumbac ori fire de în, le ținem 15 minute și le lăsăm în aer, sub acțiunea oxigenului ele se colorează în albastru frumos. Culoarea este stabilă.

2. Din surcele de *lemn de Campeche* (crește în Mexic, *Haemotoxylon campechianum*) colorantul se obține prin extragere cu apă. Stofele nu se colorează direct, când le punem în colorant; ele trebuie trecute mai înainte prin săruri de Aluminiu, de fer ori de Crom. Acestea la uscare lasă pe fibre oxizi; trecem stofele în soluția colorantului; acesta se fixează acum. Substanțele cu cari trebuie să impregnăm fibrele în prealabil (sărurile de Aluminiu, fer, crom) se numesc *mordanți*.

Extractul de lemn de campeche dă cu sulfatul feros o frumoasă cernelă neagră.

3. *Tourneol* sau *lacmus*. Se obține din *lichenii*, *Rocella tinctoria*, de origină din Insulele Canare și răspândiți acum și în alte țări. Se știe că colorarea este roșă în soluțiile acide și albastră în cele bazice.

4. *Alizarina* din *garanță* (*Rubia tinctoria*); planta creștea sălbatică în Caucas și Asia și din vremea lui Carol cel mare fu cultivată și în țările Europei. După ce alizarina a fost fabricată artificial, cultura garanței a dat îndărăt. Culoare roșă.

5. *Brasilina*. Coloare roșă din arborele *Fernambuk* (Brasilia), *Caesalpinia echinata*,

6. *Roș carmin, roș-purpuriu*, dau insectele *Coccus cacti*, cari cresc pe *Cactus Nopal* în Mexic. Bărbatul are aripi, femeia este lată. Se ucidea cu apă ferbinte insecta-femeie, și se usca. Din ea se extrăgea *carminul*.

O cerneală roșă se face dizolvind 6,2 gr. de roș-carmin în 15 gr. amoniac adăogând ceva gumă-arabică și 50 gr. apă.

Coloranți artificiali.

O bună parte sânt preparați din substanțele, cari se găsesc în gudronul obținut din distilarea huilei. De multe ori li se spune, din cauza aceasta, *coloranți din gudron*, deși ei nu există în gudron. Benzolul din gudron este trecut în *Anilină*. Din aceasta s'au preparat numeroase „Colori de anilină”. Faptul acesta, precum și prepararea *alizarinei* sintetice, au fost punctul de plecare pentru industria înfloritoare a coloranților artificiali, bazată pe *cercetări științifice în laborator*.

Odată cu dezvoltarea industriei coloranților, vechile colori vegetale ori animale au fost înlocuite cu noii coloranți, cari dau colori tot așa de frumoase și strălucitoare și de manipulare mai simplă, decât a vechilor coloranți.

A mai rămas indigoul.

În special în Germania a înflorit această industrie; s'au înființat fabrici numeroase cu mii de lucrători și în cari lucrează mii de *doctori în chimie*. Cităm una din cele mai vestite fabrici, pe acea din Ludwigshafen, numită *Badische Anilin und Sodafabrik*. În laboratoarele acestora s'au preparat câteva mii de coloranți.

Redăm numele unora din aceste materii colorante.

1. *Coloranți din Benzol și anume:*

a) Colori de Anilină: *fucsina* (roș), *violet de anilină*, apoi albastru, verde, galben, negru de anilină.

b) *Verde de malachită* (verdele din oloiul de migdale amare) din aldehida benzoică.

c) *Acid rozolic* (roș) *acid picric* (galben) din fenole.

d) *Eosina* din acid ftalic (colori rosa, verde fluorescent etc.).

2. *Coloranți din Naftalină*: portocaliu, Ponceau, carmin, galbăn de naftol.

3. Colori din *antracen*: *alizarina* (roș) apoi colori portocalii, albastre.

4. *Galbăn, roș* din chinolină. etc.

S'au produs astfel coloriile din spectru cu numeroasele lor nuanțe.

LECTURA.

Vopsitoria.

S'a căutat să se vadă în ce condiții se pot colora ștofele pânzele sau fibrele, așa ca să obținem culori stabile, cari nu iesă la spălat",,,

Fixarea de culori pe fibre este condiționată de natura fibrelor și a colorantului. În genere fibrele de origine animală (din ștofele de lână, mătăsă) *fixează chimic* coloranții cu ușurință, fibrele vegetale mai greu. De aceea este nevoie, de multe ori, de a depune pe fibre, mai întâi, substanțe cari să pătrundă în fibră, să se fixeze bine de dânsa, și să o pună în stare de a fixa *apoi* colorantul. Substanțele intermediare cu cari se pregătesc fibrele și fără de cari coloranții nu se fixează se numesc *mordanți*.

Coloranții cari se depun direct pe fibre se numesc *substantivi*; cei cari se depun cu ajutorul mordanților, sunt *adjectivi*.

Vopsirea cu coloranți substantivi este simplă: se introduce fibrele sau pânzele, ștofele făcute dintr'insele în soluții diluate de colorant.

Vopsirea cu ajutorul mordanților este mai complicată. Se cere să se aleagă mordantul așa încât el: 1) să se fixeze pe fibră, și 2) să fixeze bine materia colorantă. Uneori mordanții schimbă culoarea.

Mordanții diferă deci după *materiale*.

Ca *mordanți pentru lână* avem: acid tartric, fie singur, fie cu săruri de cupru, fer, aluminiu, staniu.

Pentru *bumbac, fibre de în* mordanți: tanin, emetic, alun, acetat de aluminiu, săruri de fer, cupru, staniu.

Mordanți pentru Mătăsă: alun, cloruri de staniu.

O problemă pe care tehnica a rezolvit-o este și aceea de a fixa figuri colorate pe ștofe. Se procedează în acest scop în diferite moduri, după figura ce urmează a fi imprimată și după material, adică după ștofă și colorant. Așa:

1. Uneori se fixează *prin apăsare* amestec de colorant și mordant, în locurile unde trebuie să se fixeze o culoare anumită

2. Se pune mordantul numai pe locurile, cari urmează a primi culoarea și apoi se trece ștofa prin soluția de colorant (baia de colorant).

3. Se acopăr cu material potrivit locurile cari *nu* trebuie să primească un colorant; ca material de acoperire (rezervaj, material care rezervă) servesc argila, grăsinii, etc. Se colorează ștofa pregătită și se îndepărtează *rezervaajul*.

4. Se colorează ștofa toată și apoi se decolorează, cu substanțe potrivite, locurile, cari urmează să primească altă culoare.

Depunerea culorii se face cu cilindri, pe cari sunt figurile în relief sau săpate.

MATERII PROTEICE.

Materiile proteice sau substanțele albuminoide se găsesc în plante și animale, alcătuind un constituant indispensabil a organismelor animale și vegetale. Ele se formează exclusiv în corpul vegetalelor și de aici trec în animale, o dată cu hrana.

Lectură. Albuminoidele sunt formate din C, H, O, N, S. Tabela care urmează dă cantitățile acestor elemente în diferitele materii proteice :

C	52.7 — 54,5 %
H	6.9 — 7.3 %
N	15.4 — 16.5 %
O	20.9 — 23,5 %
S	0.8 — 2.0 %

După proprietățile lor albuminoidele se împart în :

1. *Albumine* : așa este substanța din albușul de ou.

Sunt solubile în apă. Prin încălzire la 70—75° ele se coagulează, trec în albumine insolubile. Albușul de ou se întărește.

2. *Fibrine*. Insolubile în apă. În organisme ele se găsesc în soluție ; imediat ce sunt scoase afară, se separă, sub formă de corpuri insolubile. Se întrebuințează expresiunile se *încheagă*, se *coagulează* pentru această separare a lor.

3. *Caseine*. Insolubile în apă. Incălzirea nu le coagulează. Sunt solubile în apă acidă ori alcalină, apă care conține carbonați, fosfați alcalini).

Vom înșira câteva din materiile proteice din plante și animale, ținând seamă de clasificarea de mai sus.

1. *Albumina vegetală*. Se găsește mai mult în organele active ale plantelor, mai puțin în acele unde se adună rezervele nutritive (semințe, bulbi, tubercule...). Se găsește în făină, de unde trece în gluten la separarea amidonului. Ferbând mai mult timp gluten cu alcool, o parte din gluten se dizolvă în alcoolul fierbinte ; rămâne o substanță cenușie, insolubilă în alcool ; aceasta-i *fibrina vegetală*. Soluția alcoolică fierbinte depune prin răcire o substanță, care este *caseina vegetală*. În alcoolul rece a mai rămas dizolvită *albumina vegetală*, numită *Glutină*.

2. *Fibrina vegetală*. Se găsește în gluten, de unde poate fi separată prin alcool, cum am arătat mai sus. Este insolubilă în alcoolul care ferbe. Se mai găsește în cereale sub formă de cleiu vegetal, și mucilagii.

3. *Caseina vegetală* se depune din soluția fierbinte de gluten în alcool, când ea se răcește. În plante o întâlnim ; 1) ca *Legumind* în leguminoase ; 2) *Conghulină* în Lupine, etc.

În regnul animal, întâlnim materiile proteice sub formele următoare :

1. *Albumina* ; în ouăle păsărilor, reptilelor și peștilor ; deasemenea în sânge.

Oul păsărilor conține 3 părți deosebite : a) coaja formată din carbonat de calciu în cea mai mare parte, este *poroasă*. Prin porii nici pătrunde aer și așa pot să aibă loc putreziri în interior (ouă stricate). Dacă ungem ouăle cu oțet, cu gumă, ceară, parafină ori colodiu, porii sunt astupați și ouăle se conservă. În același scop ouăle se pun în cenușă, făină sau în var stins.

b) albușul ouălor conține albumină 12,6 %, apă 86 %.

O putem amesteca cu apă. La încălzire albumina trece în formă insolubilă ; se zice că se întărește sau se *coagulează*.

c) *Gălbenușul*. În el se găsește albumină 16 %, ceva caseina, grăsime 28 %. Se mai găsește albumină în limfă, suc din carne, și *serum* din sânge.

Cu albumina din ou, din serum se prepară hârtia albuminată, strălucitoare, întrebuințată în fotografie.

2. *Fibrina* se găsește în sânge în *mușchi* ; cea din mușchi se numește *Myosină*. Se extrage din mușchiu de broască, după ce am îndepărtat sângele. În acest scop masa proaspătă este supusă la presiune, la temperatură joasă. Când un animal moare, *fibrina se coagulează*, iar corpul *înjepenește*. Fibrina se găsește în sângele *încălzit*. Se extrage din chiag prin spălare cu apă, care duce cu dânsa gliculele din sânge. Se mai poate obține bătând cu o periuță sângele încă cald. În firele periutei se fixează fibrina, sub formă de fire albe.

3. *Caseina*. Se găsește în laptele tuturor animalelor. Când se adaogă *chiag* sau acizi, caseina se precipită.

Oseina. Este o materie albuminoasă fără sulf. Se găsește în oase, în piele. Trătind casele cu acid clorhidric, materiile minerale, fosfat și carbonat de calciu sunt dizolvite și rămâne *osseina*.

Gelatina. Fierbând cu apă în vase închise (autoclave) *osseina*, se obține *gelatina*. Se vede deci că gelatina nu există în țesuturile animale.

Se poate prepara gelatina fierbând cu apă în autoclave, fie oasele, fie pielea, tendoanele, cartilajele. Concentrând lichidul, îl turnăm în tipare ; gelatina la răcire se solidifică dând plăci cari constituie *cleiul*, întrebuințat la prepararea plăcilor fotografice cu gelatino-bromură de argint.

Din membrana internă a beșicii unor pești se obține

cleiul de pește, gelatina curată. Se întrebuințează la limpezirea vinurilor, a berei, la pregătirea stofelor de mătasă, etc.

În diferitele organe ale corpului animalelor există și alte numeroase substanțe albuminoide.

LECTURA

Dintre diferitele și numeroasele proprietăți chimice ale substanțelor albuminoide, vom cita numai câteva. Pentru a le înțelege, vom aminti că un alcool cuprinde grupa OH , un acid grupa $COOH$. Un alcool, de exemplu, cel etilic de formula C_2H_5-OH , ori cel metilic CH_3OH , pot fi considerați ca derivând din o hidrocarbură, CH_4 , C_2H_6 înlocuind un hidrogen prin OH ; dar mai putem considera alcoolul CH_3OH ca derivând din apă $H-OH$, prin înlocuirea unui H cu radicalul CH_3 .

În acest mod putem avea derivați din SH_2 , din NH_3 .

Înlocuind un atom H din NH_3 cu CH_3 , ori C_2H_5 se obțin substanțe de formula



numite *amine*. Avem CH_3-NH_2 metilamina



$C_6H_5-NH_2$ (fenilamina) anilina.

S'au putut prepara numeroase substanțe, cari au în același timp și grupa NH^+ și $COOH$; ele se numesc *aminoacizi*. Numărul lor este mare.

Acțiunea acizilor. Prin acțiunea prelungită a acidului clorhidric s'au obținut din materiile albuminoide numeroși *aminoacizi*. Încălzindu-le cu soluție de Oxid de Bariu s'au obținut săruri ale aminoacizilor. S'a scos de aici încheerea că în materiile albuminoide am avea lanțuri de *aminoacizi*, cari se unesc între dâșii, prin separare de apă. Prin aceste lucrări s'a clarificat compoziția materiilor albuminoide.

Învers, din unirea unor aminoacizi prin eliminare de apă, s'au preparat în laborator substanțe numite *polipeptide*, cari se bucură de proprietățile materiilor albuminoide.

Lanțurile de aminoacizi pot conține un număr mai mare ori mai mic de asemenea acizi. Proprietățile vor atârna de numărul, natura și ordinea în care acești aminoacizi se înlanțuesc.

După cum sub influența acizilor *polisachharidele* sufereau hidroliză, adică treceau în zaharuri $C_6H_{12}O_6$, prin alipire de molecule de apă, desfăcându-se astfel în moleculele lor constitutive, tot așa prin hidroliză, sub influența acizilor, materiile albuminoide trec în *aminoacizi*, în moleculele constitutive ale lor, prin alipire de apă.

Prin acizi concentrați și încălzire potrivită se pot hidroliza materiile albuminoide parțial; le putem transforma în lanțuri cu număr mai mic de aminoacizi. Se obține așa din o hidroliză parțială substanțe numite *peptone*.

Acțiunea Fermenților. În tubul digestiv există numeroase substanțe cari favorizează hidratarea materiilor albuminoide. Asemenea substanțe sunt analoage enzimelor, sub influența cărora se hidratează *polisaccharidele*. În sucul gastric există acid *clorhidric liber* 0,2 %, sare *ClNa* precum și o substanță numită *Pepsină*, sub influența căreia materiile albuminoide, insolubile, suferă hidroliză și sunt transformate în *peptone* solubile. Peptonele solubile trec prin pereții intestinali, în sânge, care le duce la diferitele organe. Aici peptonele sunt transformate în materiile albuminoide corespunzătoare organelor: în mușchi în *myosină*, în oase în *oseină* etc.

Putreziri. O serie de bacterii, cari nu pot trăi la aer (anaerobi) dau naștere unor substanțe, sub influența cărora materiile albuminoide sunt transformate în produse foarte numeroase, printre cari se găsesc unele foarte otrăvitoare numite *ptomaine*. Substanțele rezultate au miros greu, plăcut. Schimbările acestea se numesc *putreziri* ori *putrefacții*. Cadavrele suferă putreziri. În organisme au loc uneori asemenea putreziri în intestin și ptomainele rezultate trecând în sânge pot da loc la otrăviri grave.

Cele amintite mai sus, arată de câtă importanță este cunoașterea materiilor albuminoide și a transformărilor lor chimice.

Laptele. Laptele constituie un aliment complet, de oarece conține toate materiile, de cari are nevoie organismul.

Așa în laptele de vacă se găsesc, la sută

Caseină	3,0	lactosă	4,30
albumină	1,20	săruri	0,70
Unt	3,20	apă	87,60

Dacă se observă o picătură de lapte la microscop, el apare ca un lichid transparent, în care înnoată mici globule de unt.

Punând laptele într'un cilindru de sticlă și ținându-l la o temperatură cuprinsă între 8—15°, el se separă în două părți: pătura superioară constituie *smântâna* (crema); cea inferioară este lapte *smântânit*, în care se mai găsește caseina, lactosa, albumina și materiile minerale.

Densitatea laptelui de vacă variază între 1,028 și 1,034, după variația cantităților de substanțe ce se găsesc în el.

Lapte condensat. Se evaporază în vid laptele; cantitatea de apă scade până la 20 %, din cea dela început. Se adaugă zahar (de sfeclă) 25 gr. la 1 litru de lapte, pentru a-l face să se conserve mai bine. Când vrem să-l întrebuițăm, dizolvăm o parte de lapte condensat în 4 părți de apă ferbinte.

S'au constatat *falsificări* de lapte :

1. prin *luarea cremei* (smântânii). Laptele fără materia *grasă* este numit *lapte slab*. Acesta este amestecat uneori cu ceva lapte bun și dat în comerț. Alte ori este dat chiar *laptele slab*.

2. I se *adaoga* apa.

3. Se dă în comerț un lapte *fără grăsime* și în acelaș timp *diluat cu apă*. Laptele fără grăsime (smântânit) are o densitate mai mare, decât laptele bun.

Adăogarea de apă scoboară densitatea la valoarea densității laptelui bun.

Laboratoarele de analiză au mai constatat că mulți *adaoga* la laptele slab și diluat cu apă încă diferite substanțe, pentru a-i da aparența de lapte bun. S'au constatat astfel ca substanțe *adăogate* : clei de amidon, zahar, amidon, făină de grâu, dextrină, apoi apă fiartă cu cră, orez, gumă arabică și chiar soluție de sapon.

Amidonul și făina se constată cu puțină tinctură de iod. Un prim control al laptelui se face luându-i densitatea. Există și alte mijloace de control, prin metode chimice. O determinare rapidă a cantității de unt este un control de multe ori suficient.

Înăcrirea laptelui. Lăsat mai multă vreme la aer, laptele de vacă suferă fermentație : lactosa din el se transformă în *acid lactic*. Laptele are acum gust acru. Caseina din el nu mai poate rămânea în soluție : ea se *precipită*. La partea de sus se formează și acum pătura de cremă (smântână) care conține untul. Dacă îndepărtăm crema, restul este încălzit, caseina se strânge și o putem separa de lichid, turnând totul în *strecurătoare* : lichidul numit *zăr*, trece și în *strecurătoare* rămâne *brânza de vacă*.

Brânza de oi se face punând în lapte *chiag*, adică stomah de vitel, în care se găsește substanța, care determină *coagularea* caseinei.

După ce bucățile de caseină sunt precipitate, se face separarea cașului prin *strecurare*. Cașul este pus la zvântat. Lichidul, *zărul* este încălzit ; de data aceasta se coagulează *albumina*, care separată cu ajutorul *strecurătorilor* constituie *urda*.

Am amintit cum se tratează laptele la noi, în gospodăria țărănească ; procedeul acesta simplu, are cu siguranță vechime de mii de ani. Chiar vorbele întrebuințate arată vechimea : *casseum* caș (caseină) ; în stâne s'a conservat și cuvântul *cupă* ; oare *zăr* și *serum* nu se aseamănă ?

Civilizația a adăugat câte ceva la tratamentul elasic.

a) Pentru a împiedica precipitarea laptelui prin fermentare lactică, unii *adaoga* bicarbonat de sodiu ; pentru a împiedica chiar fermentarea se *adaoga*, uneori, puțin acid salicilic.

b) După adaogarea unor *ciuperci de Kefir* laptele este lăsat să fermenteze timp de 24 de ore. Partea de deasupra ciupercilor este împărțită în mai multe flacoane, cari se umplu apoi cu lapte dulce, se închid bine și se lasă să fermenteze; transformarea chimică este mai profundă; albuminoidele sunt în parte hidrolizate și făcute mai digeribile. *Kefirul* bine pregătit dă spumă, are bioxid de carbon și alcool 0,5 %.

În sudul Rusiei se tratează laptele de capă în acelaș fel; băutura se cheamă *cumis*.

c) Diferitele feluri de brânză, cari ni vin din țările străine, se prepară :

1. din *cremă*, căreia une ori i se adaogă lapte.

Așa este brânza *Gervais*, *Brie*, *Neufchatel*, *Stilton* etc.

2. *Brânza grasă*, din lapte : *Roquefort*, *Chester*, brânza de Svițera (*Schweitzer*) de Olanda etc. *Caseina* cu untul precipitate sunt supuse la diferite tratamente.

3. Se face și brânză din lapte, căruia i s'a luat untul, cum este brânza daneză pentru export, cea de *Simmenthal*, *Parmesan* etc. Brânzele acestea sunt învăluite în *Staniol*. Dacă *Staniolul* are Plumb, partea de brânză din imediata apropiere a învălișului poate avea plumb și deci este recomandabil de a nu mânca această parte.

Margarina (unt artificial). Din *smântână*, sau chiar din lapte prin agitare (prin batere) picăturile de grăsime se adună și formează untul natural.

Se prepară și se vinde în comerț sub numele de *margarină*, o substanță care are aspectul untului și care se prepară în modul următor :

Se taie grăsimea din comerț în bucăți, se topește și se separă de părțile cărnoase (jumere), cari cad la fund. La grăsimea topită se adaogă oloiu de *Sesam* (*Sesamum orientale*), ori de *Camelina sativa*;

După răcire masa este pusă în cârpe de in și cu ajutorul preseii hidraulice se extrage o masă semi-fluidă, care tratată cu lapte, smântână, este frământată, colorată și dată în comerț sub numele de *Margarină*. Cea ce rămâne în cârpe de la presa hidraulică este *Stearina*, care saponificată este utilizată la fabricarea lumânărilor.

O margarină bună are aproape aceiași valoare nutritivă, ca și untul; compoziția ei este 87 % materii grase, 2 % Săruri, 0.4 % materii albuminoide, 10 % apă. Amestecul cu lapte ori cremă, dă acestei margarine gustul untului, în care ca materii grase, am văzut că avem mai ales *tributrina* etc. și esteruri a unor acizi volatili.

Bucata de Cetire.

Cunoștințele căpătate din expunerile de mai înainte, permit un început de orientare în problemele numeroase, cari se pun cu privire la schimbările din jurul nostru. Oamenii fac eforturi se explice aceste

schimbări și în acelaș timp, să se folosească de dănsule, sau să se ferească de efectele lor vătămătoare.

Asupra problemelor industriale am insistat în special, fie în expunere, fie în bucățile de cetire; din acestea putem vedea ascuțimea mînții omenești și numeroasele direcții, în care el a făcut cercetări, de pe urma cărora a rezultat progresul și satisfacerea celor mai urgente nevoi. *Îmbunătățirea condițiilor de trai*, iată primul rezultat al preocupărilor omului și am văzut cum știe omul să se folosească de materiile din pământ, ca și de cele cari se găsesc în plante și animale. Cunoștința mai completă a proceselor chimice cari au loc în plante și mai cu seamă în organismul omului, a avut ca efect o revizuire a condițiilor de conservare și de utilizare a materiilor alimentare. Cunoștința schimbărilor chimice, a arătat ce trebuie făcut pentru *progresul agriculturii*. O adevărată schimbare s'a produs în ultima sută de ani în felul cum omul cunoaște *viața*, în toate manifestările ei.

Studiul microorganismelor a arătat omului, că pe lângă bacteriile *patogene*, există și microorganisme de care el se folosește (fermentațiile alcoolică, acetică, lactică etc...), precum și microorganisme ale putrefacțiilor. Rolul acestora a fost bine fixat. Plantele și animalele moarte sub influența bacteriilor putrefacțiilor și a oxigenului din aer, se descompun: Carbonul este transformat în dioxid de Carbon, Azotul devine liber ori este transformat în amoniac și în *Amine*.

Dacă urmărim schimbările carbonului, vedem că din corpul plantelor și animalelor el trece sub formă de CO_2 în aer. În procesul asimilării, sub influența căldurii solare și a razelor ultraviolete, Carbonul din CO_2 din atmosferă este din nou încorporat în plante, prin procesul de asimilare a plantelor. Din plante trece în animale, pentru ca schimbările să se repete. Avem astfel un ciclu de transformări a carbonului.

Azotul suferă și el *ciclu* de transformări. Din materiile albuminoide prin putrezire, trece în parte, liber sau sub formă de compuși în pământ, și aer. Bacteriile nitrice transformă azotul în azotați, cari, absorbiți de plante, servesc la producerea materiilor albuminoase. Acestea trec din nou în animale, cari după moarte, sufăr putrezire, etc.

Cunoașterea acestor transformări precum și a schimbărilor chimice din plante a permis omului să intervină cu succes prin îngrășăminte pentru recolte cât mai bogate și mai bune, în ce privește calitatea. Creșterea animalelor și viața omului este supravegheată de aproape și îndrumată științific. Utilizarea întregului material, pe care-l oferă natura, pentru obținerea de produse multe și la îndemâna tuturor, iată problema chimiei aplicate.

LECTURA.

Chimia și războiul.

Multă vreme preocuparea omului a fost să facă explozibile întrebuințare nu numai la războaie, dar și la lucrări diferite: de extracție din mine și cariere, la spargere de munți pentru tuneluri, la praf de pușcă etc. Dela războiul mondial, 1914—1918 s'a pus o *nouă problemă*.

În primăvara anului 1915 Germanii au aruncat valuri de clor gazos asupra liniilor franceze. Din acest moment a început *lupta chimică*, dusă de ambele părți cu multă îndârjire. Dar după terminarea războiului, diferitele state au început a studia mai de aproape *noile arme de luptă* adică substanțele gazoase, cari ar putea fi întrebuințate.

După acțiunea ce o exercită asupra organismului, distingem următoarele categorii de substanțe:

1. *toxice*. Acid cianhidric, *CNH*; i se spune și *acid prusic*. Este liciu cu miros de migdale amare. Combinații ale acestui acid se găsesc în unele frunze, ca acelea ale migdalului și persicului, apoi în migdalele amare, și în sămburii de cireșe, persice, zarzare, caise etc... Din acești sămburi se scoate apa de migdale (aqua laurocerasi) precum și alte lichide amare, a căror miros de migdale amare se datorește unor cantități foarte mici de acid cianhidric. Sărurile lui se numesc cianuri; CNK este cianura de potasiu. Se fabrică din ferocianură de potasiu prin încălzire cu acid sulfuric. Este *lichid*, care se evaporează ușor. Respirat, sau înghițit, este o otrăvă violentă.

2. *lacrimogene*, cum sunt clorura, bromura, iodura de benzil.

Irită mucoasa ochilor provocând lacrimi. În special iritantă est iodura de benzil. În stare de vapori este mai grea decât aerul și deci se lasă la pământ.

3. Substanțe cari provoacă *strănulul*. Așa sunt substanțele cu arsenic, numite *arsine*.

3. Substanțe cari atacă *pielea*, mai ales la încheeturi, provocând arsuri; atacă și mucoasa nazală sau a gâtului. Așa este *Iperita*.

4. Substanțe cari produc *fum*; formează nouri, grei, cari plutesc la suprafața pământului și împiedică vederea.

5. *Incendiere*. Aruncate se aprind, provocând incendii.

Corpurile acestea, în genere, sunt lichide, pentru ca să poată fi ușor de transportat. Se aruncă cu *obuze*; din *aeroplane* se aruncă fiind închise în bombe, cari se sfarmă; după explozia obuzelor, ori sfărâmarea bombelor, lichidele libere trec în vapori și se amestecă cu aerul. Oamenii cari respiră asemenea vapori, sufăr în grad mai mult ori mai puțin mare, după cantitatea de gaz. Fie că mor, fie că sunt asfixiați, răniți, etc., soldații sunt scoși din luptă. Atacul poate avea loc și asupra populației civile. De aceea toată lumea trebuie să cunoască proprietățile și întrebuințarea acestor substanțe pentru a ști cum să se apere.

Am citat numai câteva din corpurile întrebuințate. Chiar în războiul din 1914/1918 au fost întrebuințate vr'o 30 de corpuri de acestea. Mai cităm câteva . *fosgen* (oxiciorură de carbon COCl_2) ; cine îl respiră, moare imediat.

Cloropicrina este lacrimogen...

În d.ferite state se fabrică și alte gaze de luptă încă necunoscute.

Modul de întrebuințare pentru atac al acestor gaze de luptă constituie o problemă a organizării militare. Este deci o problemă specială.

Metodele de apărare, privesc pe toată lumea. Ele constau atât din măsuri generale, construire de *adăposturi* pentru mai multe persoane, cât și din *măsuri individuale*.

Când este posibil se caută să se absoarbă gazele (când le cunoaștem) prin substanțe potrivite. În primul loc *apa*, apără în multe cazuri, sau reduce acțiunea substanțelor. Contra Clorului avem soluția de *hiposulfid de sodiu*. În adăposturi este nevoie de absorbit CO_2 produs de respirație și de înlocuit oxigenul consumat. În acest scop se aruncă pastile de *oxilită* în apă : se degajă Oxigen, iar în soluție se formează NaOH . Trecând aerul (cu pompe de compresie, ori aspiratoare) prin această apă bioxidul de Carbon este fixat. Alte ori este nevoie de pus *maskă* și de respirat aerul, trecut prin substanțele puse în aceste *măști*, pentru a absorbi, pe cât posibil gazele vătămătoare. *În orice caz* va trebui de urmat cu *sfințenie sfaturile* cari se vor da la vreme.

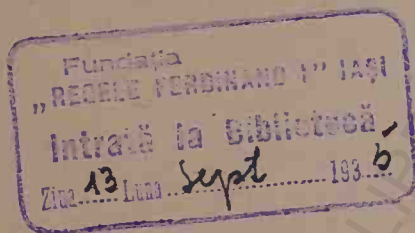
Trebue știut că aceste gaze fiind mai grele decât aerul, *cad la vale* și stau la suprafața pământului. Locurile înalte sufăr *uneori*, mai puțin, decât cele mai joase. Omul care stă în picioare suferă mai puțin, decât cel care stă jos, ori este culcat. În adevăr.

Acțiunea substanțelor *asfixiante*, toxice, etc... atârână de cantitatea ce se găsește în aer. Adăposturile trebuie construite din vreme ; localurile cari vor fi transformate în adăposturi, vor trebui prevăzute cu tot ce este necesar : uși bine închise cu stofe imbibate în oleiuri, deschideri rezervate pentru aerisire etc...

TABLA DE MATERII

	<u>Pagina</u>
Materie; fenomene Corpuri. Metale	5— 7
Aerul. Metale nobile și nenobile. In oxidare greutatea corpu- rilor crește. Arderi în volum limitat de aer. Oxizi. Oxigen.	
Azot.	7— 13
Oxigenul. Arderi în oxigen și aer. Oxizi. Proprietăți acide, bazice. Soluții neutre. Combinare chimică, descompunere chimică. Corpuri simple, corpuri compuse	13— 20
Apa. Distilare. Ape minerale. Ape minerale în România.	
Compoziția apei, din acțiunea metalelor asupra apei . .	20— 25
Hidrogenul. Proprietățile lui	25— 32
Neutralizare. Săruri. Nomenclatura sărurilor	32— 34
Sarea. Acid clorhidric. Clorul. Cloruri	34— 41
Sulfur. Sulfuri. Hidrogen sulfurat. Amestecuri și combinații chimice. Acid sulfuric	41— 50
Țipirig. Amoniac. Azotatul de potasiu. Praful de pușcă. Aci- dul azotic	50— 58
Fosforul. Chibrituri	58— 61
Cărbune natural, artificial. Diamant, grafit. Fabricarea cre- ioanelor. Duritate. Bioxid de carbon. Oxid de carbon.	
Flacări. Lampa Davy	61— 78
Siliciul	78— 80
Lectură. Atomii, molecule. Valență. Formule chimice	80— 87
Metale. Generalități	87— 90
Sodiul (Natriul). Potasiul (Kaliul)	90— 92
Calciul. Carbonatul de Calciu. Var. Cement. Gips. Ipsos.	
Sticlă	92— 97
Zinc. Magneziu. Plumb. Cupru. Mercur. Staniu	97—101
Aluminiul. Alunul. Argile. Olăria.	101—104
Ferul. Fonta. Oțelul. Sulfatul feros	104—109
Argintul. Aurul. Platina	109—112
Chimie organică. Introducere	112—115

Hidrați de carbon. Zaharuri. Amidon, celulosă	115—125
Industrii în legătură cu hidrații de carbon. Fabricarea zaharului; a hârtiei. Industria alcoolului. Fermentarea acetică. Facerea pâinei. Conservarea lemnului	125—137
Hidrocarburi. Metanul. Acetilenul. Gazul de luminat. Petrolul. Asfalt, Ozokerită. Parafină. Vaselină	137—144
Benzol. Acid fenic. Naftalen	144—145
Alcoole. Eter. Esteruri. Acizi organici. Lumânări. Săpunuri. Materii grase	145—160
Tanin. Cerceală. Tăbăcitul pieilor. Esențe. Rășini. Cauciucul. Camfora.	160—166
Chinina, Morlina	166
Materii colorante. Vopsitoria	166—170
Materii proteice. Albumina, Caseina, Gelatina	170—176
Chimia și războiul	176—178



BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Prețul cărții Lei 72.40
5% Taxa C. C. D. „ 3.60

Total Lei 76.—

10
BCU/IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

